الأجهزة البصرية



ختام محمد نصر





الأجهزة البصرية

تأليف

أ. ختام محمد نصر

الطبعة الأولى

2007م – 1428هـ





مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

دار أجنادين للنشر والتوزيع

الأجهزة البصرية

أ. ختام محمد نصر

الطبعة العربية الأولى 2007

رقم الإجازة المتسلسل لدى دائرة المطبوعات والنشر: 2006/5/1345

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية: 2006/5/1299



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

عمان – وسط البلد – ش. السلط – مجمع الفحيص التجاري

تلفاكس 4632739 ص.ب. 8244 عمان 11121 الأردن

عمان – ش. الملكة رانيا العبد الله – مقابل كلية الزراعة – مجمع

زهدي حصوة التجاري تلفون: 5347917 - فاكس: 5347918

Email: Moj_pub@hotmail.com

www. muj – arabi – pub. com



دار أجنادين للنشر والتوزيع

المملكة العربية السعودية – الرياض

السليمانية – شارع الأمير ممدوح بن عبد العزيز

تلفون: 0096612176844

فاكس: 0096612176833

Email; Dap@techsupprt.est.com

المحتويات

الفصل الثامن

الفصل التاسع

الفصل العاشر

الفصل الحادي عشر

الإهداء

إلى زوجي العزيز وإلى الأهل وجميع أحبائي

وأهدي هذا العمل لكل من وقف إلى جانبي لإتمامه

وأهديه إلى طلبة فحص البصر وتجهيز النظارات

أ. ختام محمد نصر

شكر وتقدير :

إلى زوجي الذي دعمني كثيراً حتى أتم هذا العمل بنجاح.

مقدمة

بما أن العين جهاز بصري يتركب من عدة طبقات تشريحياً ويقوم بعدة وظائف، فلا بد من وجود أجهزة بصرية تفحص العين وطبقاتها ووظائفها ومدى سلامتها، فهي جزء مهم في جسم الإنسان ولا بد من الاهتمام به.

وسنتناول هنا الأجهزة البصرية التي تستخدم لتشخيص أمراض العيون ومدى سلامة العين وحالتها الانكسارية وما إلى ذلك.

حيث أننا سنتحدث عن الأجهزة التالية في فصول لاحقة كالتالي:

1- الريتنوسكوب (منظار الشبكية).
2- الأويثالموسكوب (منظار قاع العين) بنوعيه.
3- أجهزة قياس ضغط العين، وهي نوعان:

أ- غولدمان.
ب- شيوتز.

4- أجهزة فحص الساحة البصرية ومنها الثابت ومنها المتحرك.
5- أجهزة قياس حدة الإبصار.
6- المساعدات بالفحص لفاحص النظر داخل غرفة الفحص. وتتمثل ب:

أ- صندوق العدسات
ب- الإطار التجريبي
ج- القرص ذو الثقب
د- قرص التركيز
هـ - الأسطوانة المتداخلة
و- الفلاتر الملونة
ل- ثنائي الألوان
ك- المروحة الأسطوانية
ي- الساعة

7- شاخصات الإبصار للأطفال.

8- جهاز قياس جحوظ العين.

9- أجهزة فحص طبوغرافية القرنية.

10- اجهزة لها علاقة بالعين.

11- جهاز مقياس البؤرة.

12- أجهزة فحص الحول.

13- الميكروسكوب التشريحي.

راجية من الله أن يكون هذا الكتاب قد حقق الهدف العلمي المنشود إليه.

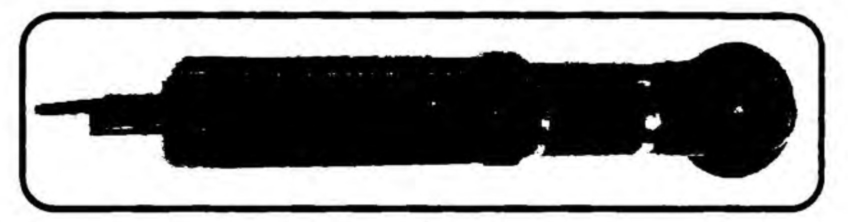
الفصل الأول

الريتنوسكوب

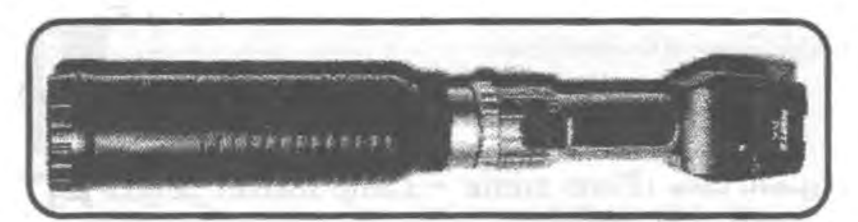
Retinoscope

•

الريتنوسكوب Retinoscope



Spot Retinoscope



Slit Retinoscope



تنظير الشبكية لتحديد درجة الانكسار

اولاً – الريتنوسكوب Retinoscope / " جهاز منظار الشبكية ":

في البداية سنوضح مفهوم Retinoscope جهاز منظار الشبكية: وهو أحد أنواع الطرق اللاذاتية (التي تعتمد على الفاحص وليس على المريض) لتقييم الوضع الانكساري للعين.

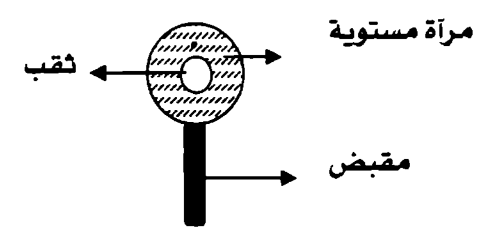
اما عملية *Retinoscopy*: وهي عملية فحص الشبكية انكسارياً.

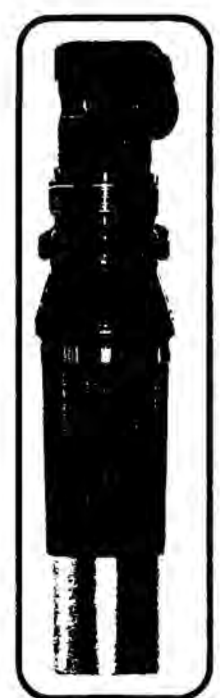
صورة تبين تنظير الشبكية وكيفية تحديد الخطأ الانكساري

هناك ثلاث أنواع لجهاز الريتنوسكوب:

أ – الجهاز القديم ويسمى Skia scope:

وهو عبارة عن (Plano mirror + Lamp source). كما بالصورة. حيث يجلس المريض والإضاءة على يساره من الخلف ويكون الفاحص جالساً أمامه مباشرة ممسكاً بيده الجهاز وبينه وبين المريض مسافة عمل (تحدد حسب رغبة الفاحص). فيستقبل هذا الجهاز (البسيط التركيب) الأشعة القادمة من خلف المريض وتنعكس من على سطح المرآة لتسقط على عين المريض ويكون الفاحص هنا ينظر من خلال الثقب الموجود في وسط المرآة ويلاحظ حركة منعكس الشبكية.





ب – اما الجهاز المستخدم حالياً فهو الـ Retinoscope

وهو على هيئتان: الصورة القديمة منه هي: spot Retioncope ويكون هذا الجهاز شكل الإضاءة فيه على شكل نقطة اي أنه يمكن تحديد الأخطاء الانكسارية الكروية فيه فقط.

اما الصورة الحديثة منه، فهي: Streak Retinoscope الريتنوسكوب الخطي، حيث تكون الإضاءة في هذا الجهاز على شكل خط يمكن تدويره على 360° أي يمكن تحديد الأخطاء الانكسارية الكروية والاستجماتزمية.

Streak Retinoscope

آلية عمل جهاز منظار الشبكية:

- تتلخص آلية هذا الجهاز بملاحقة حركة المنعكس الضيائي الأحمر المشاهد ومعادلة حركته بعدسات موجبة او سالبة وفقاً للحركة الموجودة اي أن الجهاز يقوم على مبدأ التعادل.

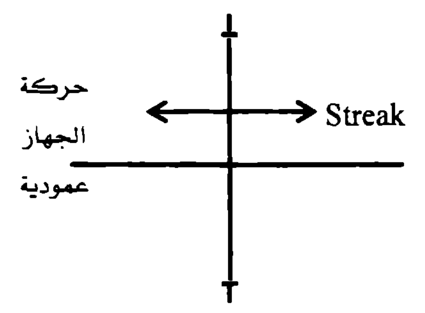


المنعكس الأحمر

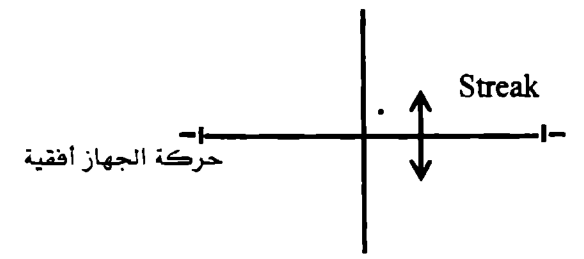
- حيث ينعكس الضوء الصادر من الجهاز من الشبكية ويلاحظ من خلال البؤبؤ للمريض على شكل منعكس أحمر (وهذا اللون ناتج عن الأوعية الدموية الموجودة بالشبكية والمشيمة) وهنا لا بد أن تكون الغرفة مظلمة (حتى يتسع البؤبؤ ولأن رؤية الشبكية أسهل في الظلام) ← أي أن المنعكس الأحمر يكون أوضح. ويجب أيضاً أن ينظر المريض للبعيد أثناء الفحص لإلغاء التكيف وللحصول على بؤبؤ متسع.

طريقة المعادلة:

يتم هنا فحص الوضع الانكساري للعين في خطي الزوال الرئيسيين الأفقي والعمودي. حيث نجعل شكل الخط أفقي ونحرك الجهاز عمودياً وهنا نعادل افقياً. (فحص المحور الأفقي).



أما إذا وضعنا الـ Streak عمودياً فإننا نحرك الجهاز أفقياً ونعادل عمودياً (فحص المحور العمودي).



وعندها نلاحظ الحركة والتي ستكون واحدة مما يلي:

أ - مع الحركة - With:

حيث تكون حركة الجهاز مع حركة الخط وبنفس الاتجاه، وهذا يدل على أن المريض يعاني من واحدة من الاحتمالات التالية:

1- قصر نظر اقل من مسافة العمل.
2- طول نظر.
3- سليم انكساريا.

شرح تفصيلي:

- حيث يتم معادلة الحركة عندما تكون with بعدسات موجبة.
- عادة تكون هنا مسافة العمل $[+1.5D_s = W/D] \leftarrow$ وهي تمثل مسافة من الذراع.
- وبالنسبة للاحتمالات الممكنة في هذه الحالة فإنها تكون كالآتي:

✓ في حالة قصر النظر فإن الحركة سوف تتعادل عند الدرجات ما بين $(^{+}1.25D_S -^{+} 0.25D_S)$ اي ان المريض سيكون لديه قصر نظر ما بين $(^{-}1.25D \leftarrow^{-} 0.25D)$.

✓ أما في حالة طول النظر وهي حالة واحدة فإن الحركة سوف تتعادل عند الدرجة $(^{+}1.75D)$ فما فوق.

✓ في حالة السليم انكساريا سوف تتعادل الحركة عند $(^{+}1.5D)$.

أمثلة محلولة وغير محلولة:

أ- تعادلت حركة المنعكس لدى شخص عند $({}^{+}0.75D)$ في المحورين فما مقدار الخطأ الانكساري لديه ؟

نطرح الدرجة من مسافة العمل:

$$^{+}0.75 - {}^{+}1.5 = {}^{-}\ 0.75D_s$$

∴ المريض لديه خطأ انكساري مقداره من نوع قصر نظر.

ب- تعادلت حركة المنعكس لدى شخص عند $({}^{+}2.00D)$ في المحورين ، فما مقدار الخطأ الانكساري لديه، علماً بأن $(W/D = {}^{+}\ 1.5D)$ ؟

$$^{+}2.00 - {}^{+}1.5 = {}^{+}\ 0.5D_s$$

∴ لدى المريض طول نظر = $({}^{+}0.5D_s)$

ج- تعادلت حركة المنعكس عند شخص على $({}^{+}1.5D_s)$ في المحورين، فما مقدار الخطأ الانكساري لديه علماً بأن مسافة العمل $W/D + 1.00D_s$ ؟

ب – عكس الحركة against:

حيث تكون حركة الجهاز هنا عكس حركة الـ Streak وتتم المعادلة بعدسات سالبة.

وهذه الحالة تدل على وجود قصر نظر أكبر من مسافة العمل لدى الشخص.

توضيح: إذا كانت مسافة العمل $[W/D+1.5D]$ فإن الشخص سيعاني من قصر نظر اكبر من $(^{-}1.5D_s)$ اي من $(^{-}1.75D_s)$ فما فوق.

مثال:

إذا تعادلت حركة المنعكس عند $(^{-}3.00D_s)$، وكان (1 متر = W/D) فما مقدار الخطأ الانكساري ؟ ونوعه ؟

ج – أن تكون الحركة غير موجودة:

اي أن تكون نقطة التعادل أو التوازن موجودة بدون المعادلة بأي نوع من العدسات Neutralization point، وهذا يدل على وجود قصر نظر مساو لمسافة العمل.

مثال:

شخص تعادلت الحركة بدون استخدام عدسات معادلة على مسافة عمل $(W/D=67cm)$، فما مقدار ونوع الخطأ الانكساري لديه ؟

شروط استخدام جهاز الريتنوسكوب:

1- أن يتم تحديد مسافة العمل للفاحص working distance ولا بد من ثبات المسافة أثناء الفحص حتى لا تؤثر على نتائج الفحص.
2- أن تتم عملية فحص منعكس الشبكية في غرفة مظلمة حتى:

أ- يتسع البؤبؤ.
ب- لأن المنعكس يكون أوضح وفحص الشبكية أسهل.

3- ان ينظر المريض للبعيد وعلى هدف معين (مثل لوحة لاندولت) وليس على لاضوء الصادر من الجهاز حتى يتم إلغاء التكيف لدى الشخص لأنه يؤثر على نتائج الفحص وحتى نحصل على بؤبؤ متسع.

4- يجب أن يكون صندوق العدسات التجريبي بجانب الفاحص والذي يسمى بـ Trial lens case أو Lens Box.

تركيب جهاز الريتنوسكوب:

يتركب من ثلاث أنواع من المرايا (مستوية، محدبة، مقعرة). ويتم فحص الأخطاء الانكسارية بالمستوية، وفي حال عدم المقدرة على تمييز نوع الحركة نستخدم المرآة المقعرة حيث تعمل على قلب الحركة.

مثال:

إذا لم يستطع الفاحص تحديد نوع حركة المنعكس فمرة تظهر عكس الحركة ومرة مع الحركة بالمرآة المستوية فإننا نحرك المؤشر على المرآة المقعرة عندها ستنقلب الحركة وستظهر معكوسة فإذا ظهرت with بالمرآة المقعرة كانت الحركة against.

إن عملية الفحص بالريتنوسكوب تمر بثلاثة مراحل هي:

أ – Illumination stage: حيث يظهر المنعكس الأحمر الناتج عن الشبكية.

ب – Reflex stage ← Image stage: وهنا سيتم تحديد حالة المريض هل هو سليم Emmetropic وهل هو يعاني من خطأ انكساري Ammetropic ؟

ج – Neurtralization stage: في هذه المرحلة إذا كانت النقطة البعيدة و الـ Nodal point منطقتين سيحدث تعادل.

نقطة التوازن Nodal point:

ومـن أحـدث الأجهـزة المطـورة حاليـاً هـو جهـاز الفحـص الكمبيـوتري (Auto Refraction).

هـذا الجهـاز يعمـل بـنفس مبـدأ عمـل جهـاز منظـار الـشبكية ولكنـه يعطـي قراءات سريعة ومباشرة لمقدار الخطأ الانكساري (كرويـاً واسـطوانياً ومحوراً) كمـا أنه يعطي مقدار المسافة البؤبئية للبعيـد وللقريـب ويمكنـه أن يعطـي قياسـات أخـرى حسب رغبة الفاحص.

ومن أهم مميزات هذا الجهاز أنه يوفر في وقت الفحص كثيراً، وهـو يحتـاج إلى الدقة في أخذ القراءات في بعض الأحيان.

كما أنه قد لا يعطي قراءات سليمة في حالات الضغط والسكري للمرضى. وهناك حالات قد لا تعطي قراءات نهائياً فيها مثل حالات الـ Catract الساد.

وفي هذه الحالة سوف يتم معادلة الخطأ الانكساري لدى المريـض مـن قبـل الفــاحص اعتمــاداً علــى خبرتــه وتــسمى هــذه الطريقــة بــالفحص (Scanning Retinoscope).

طرق حساب مسافة العمل – وبعض الأمثلة المطبقة حول هذا الموضوع:

- إذا كانت مسافة العمل بالأمتار فإن: .

سيكون الناتج بالديوبتر $W/D = \frac{1}{f} \rightarrow D$ حيث f بالأمتار.

- إذا كانت مسافة العمل بالإنش:

سيكون الناتج بالديوبتر $W/D = \frac{40}{f} \rightarrow D$ حيث f بالإنش.

- القدم = 12 إنش
- المتر = $\frac{10}{3}$ قدم = 3.3 قدم.

مثال: ما هي مسافة العمل لفاحص يبعد عن المريض 1.5 قدم ؟

الإجابة / $W.D = 2.25D$

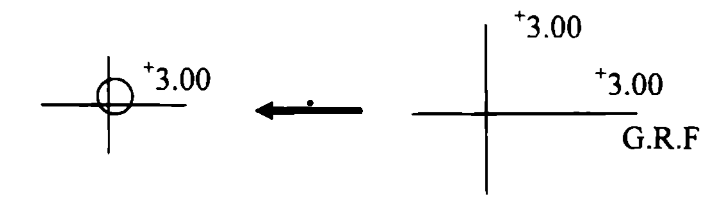
امثلة محلولة وغير محلولة:

امثلة 1:

إذا كانت نتيجة الفحص بالريتنوسكوب كالآتي على مسافة عمل للفاحص 1.00 D فما مقدار الخطأ الانكساري للمريض وما نوعه ؟

الحل:

بما أن المحاور متساوية فهذا يدل على أن المريض يعاني من خطأ انكساري كروي.



حتى نجد مقدار الخطأ الانكساري نتبع القانون التالي:

مقدار الخطأ الانكساري = نتيجة الريتنوسكوب – W/D

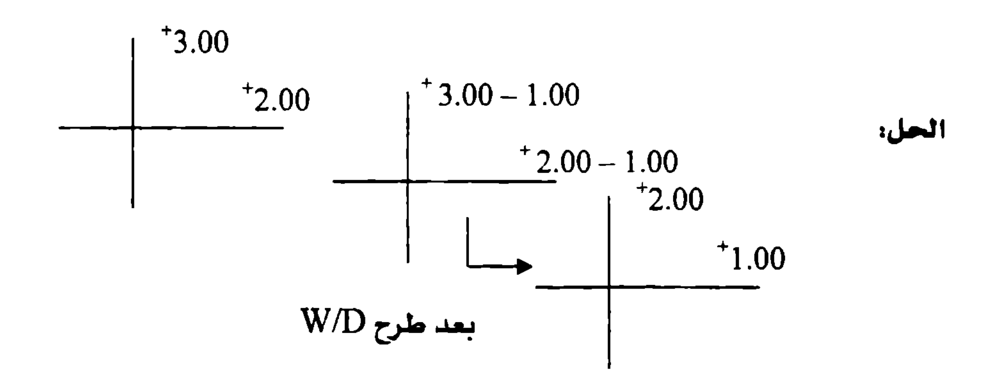
$^{+}2.00D_S = ^{+}3.00 - 1.00 =$ مقدار الخطأ الانكساري.

المريض يعاني من خطأ انكساري مقداره $2.00D^{+}$ من نوع طول نظر.

مثال 2:

إذا كانت نتيجة الريتنوسكوب كالآتي جد مقدار الخطأ الانكساري لدى هذا المريض علماً بأن مسافة العمل $W/D = 1.00D$. ونوعه ؟

الحل:

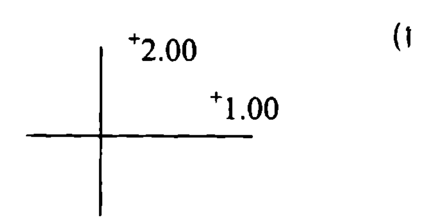


$^{+}2.00D_s / -1.00D_c \times 90°$ ، نوعه: استجماتزم مركب " طول نظر ".

مثال 3:

أوجد مقدار الخطأ الانكساري لكل من النتائج التالية علماً بأن $W/D = ^{+}1.50D$ ؟ مع تحديد نوعه ؟

أ)



ب)

$^{+}1.00$

$^{-}4.00$

ج)

$^{+}1.50$

$^{+}1.00$

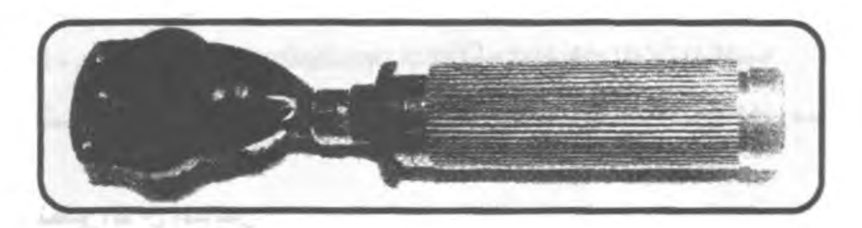
الفصل الثاني

منظار قاع العين

Ophthalmoscope

منظار قاع العين

Ophthalmoscope



Direct Ophthalmoscope



INDirect Ophthalmoscope

في البداية سنعرف جهار الـ (ophthalmoscope) على أنه جهاز يستخدم لفحص باطن العين. أما عملية الـ (ophthalmoscopy) فهي الطريقة التي يتم فيها فحص باطن العين وهذا الجهاز يقسم لقسمين:

1- جهاز Direct ophthalmoscope منظار قاع العين المباشر.
2- جهاز INDirect Ophthalmoscope منظار قاع العين الغير مباشر.

- **منظار العين المباشر:**

وهو جهاز يستخدم لفحص القرص البصري، والأوعية الدموية بالتفصيل، واللطخة الصفراء. حيث يمكن ملاحظة أي تغيرات في قاع العين:

مثل: انتفاخ القرص البصري كما في حال وجود ورم، أيضاً قد تظهر تفرعات جديدة بالأوعية الدموية، ويمكن فحص الأوعية الدموية في حالة المصابين بالسكري.

وفي هذا الجهاز لا نحتاج لتوسيع البؤبؤ لأنه يفحص من (°5 – °8) فقط لذا حتى لو قمنا بالتوسيع فإننا لن نزيد المساحة المرئية من قاع العين فقد تصل إلى (°10) فقط. لكن يمكن استخدامه لفحص اللطخة الصفراء حتى لا يتأثر المريض بالإضاءة المباشرة.

تركيب الجهاز: يحتوي هذا الجهاز على نظام إضاءة ونظام رؤية:

أ- يحتوي هذا الجهاز على مجموعة كبيرة من العدسات تبدأ من الرقم صفر كما يحتوي على مؤشر باتجاه الموجب وآخر باتجاه السالب.
ب- أيضاً يحتوي الجهاز على مجموعة من الفلاتر أو المرشحات وهي:

- Green filter ← يستخدم لرؤية كل ما لونه أحمر (الأوردة والشرايين).

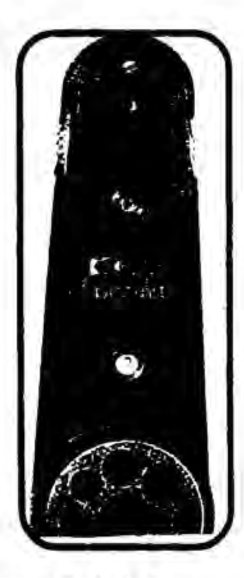
- Blue filter ← يستخدم عند استعمال صبغة الفلورسين.
- Polarizing filter← يستخدم في حالة الانعكاسات الكثيرة داخل العين.

ج- يحتوي أيضاً الجهاز على دائرة كبيرة من الإضاءة ودائرة صغيرة والهدف من اختلاف حجم الإضاءة في الجهاز لأن الإضاءة الكبيرة تستخدم لفحص مساحة أكبر أما الإضاءة الأصغر تستخدم لفحص مساحة أقل وجزء أعمق.

د- أيضاً يحتوي الجهاز على فلتر على شكل شبكة عنكبوت ويسمى الـ Visoscope كما بالشكل التالي:



الشبكة العنكبوتية



Direct Ophthalmoscope



تنظير قعر العين بطريقة منظار العين المباشر

ويستخدم Visoscope للكشف عن الرؤية المركزية هل هي من قبل الفوفيا او من نقطة أخرى غير الفوفيا. ويساهم هذا الجهاز في علاج حالات الحول.

ويمكن تعريف عملية Direct ophthalmoscopy:

وهي عملية فحص قاع العين ولاأوساط الانكسارية باستخدام منظار قاع العين المباشر. وتكون المسافة هنا قريبة جداً بين الفاحص والمريض حوالي (2 cm).

طريقة استخدام الجهاز:

1- يجب على الفاحص أن يقف إلى يمين المريض عند فحص العين اليمنى، ويتم الفحص بالعين اليمنى وممسكاً الجهاز بيده اليمنى. " ونفس الطريقة عند فحص اليسرى ". وعند استخدام إحدى العينين في الفحص فإنه لا شعورياً تغلق العين الأخرى.

2- يجب أن تكون الغرفة مظلمة، وعندها يجب أن ينظر المريض ويركز نظره للمالانهاية، وذلك حتى يكون البؤبؤ متسع وحتى يلتغي التكيف.

3- يقوم الفاحص بتوجيه الضوء لعين المريض وينظر من خلال فتحة الجهاز ويتم عندها رؤية قاع العين.

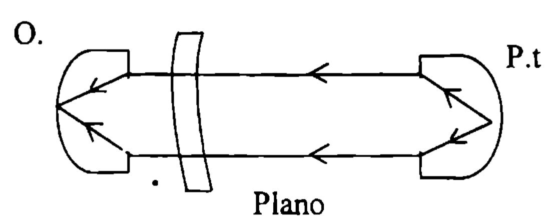
في هذا الجهاز ستكون الصورة لقاع العين مكبرة ومعتدلة ووهمية وسترى بتكبير معين حسب الحالة الانكسارية للعين ففي حالة السليم انكسارياً ستكون الصورة مكبرة (X 15)، اما في حالة قصر النظر ستكون الصورة مكبرة أكبر من (X 15)، وفي حالة طول النظر ستكون الصورة مكبرة اقل من (X 15).

وفيما يلي توضيح بالرسم لكل حالة: " جميع الحالات التالية الفاحص سليم انكسارياً ".

1- *حالة السليم انكسارياً Emmetrope Eye*

في هذه الحالة تخرج الأشعة من عين المريض السليم انكسارياً إلى أن تتجمع على شبكية الفاحص السليم أيضاً.

في هذه الحالة نضع مؤشر العدسات على العدسة (plano) – صفر لأن كل من المريض والفاحص سليم انكسارياً.



Direct ophthalmoscope

المريض: P.t. (Patient)

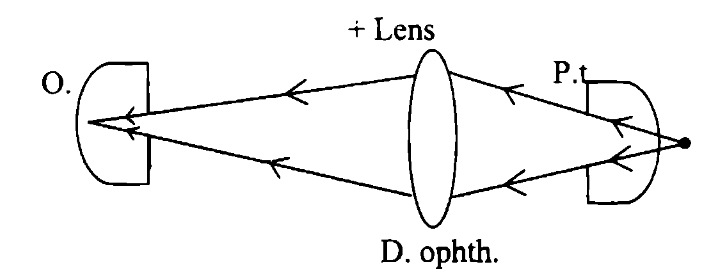
الفاحص: O. (Observer)

وهكذا نرى أهمية وجود قرص العدسات المتحرك في هذا الجهاز من حيث معادلة الخطأ الانكساري الموجود بالعين تقريباً.

2- حالة طول النظر *Hyper Metropic Eye*

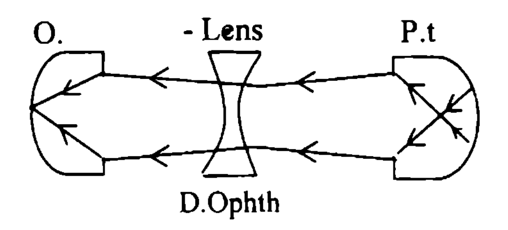
تخرج الأشعة مشتتة ومتفرقة وحتى تتجمع الأشعة على شبكية الفاحص إما أن يتم استخدام التكيف أو استخدام مؤشر العدسات وتحريكه على العدسات المحدبة (الموجبة) بمقدار الخطأ الانكساري للمريض.

في هذه الحالة تكون صورة القرص البصري غباش بالبداية وعند وضع العدسة الموجبة المساوية تقريباً للخطأ الانكساري لدى المريض يصبح واضحاً.



3- في حالة قصر النظر *Myopic Eye*

في هذه الحالة تخرج الأشعة متقاربة من عين المريض وحتى تتجمع على شبكية الفاحص يتم تحريك مؤشر العدسات على العدسات السالبة (المقعرة) بحيث تساوي تقريباً الخطأ الانكساري لدى المريض.



وبذا نرى ان جهاز Direct Ophthalmoscope يمكن استخدامه لمعرفة مقدار الخطأ الانكساري بالعين وتحديد الحالة الانكسارية لها ومقدارها تقريباً.

ويتم الكشف عن الحالة الانكسارية من وضع الصورة المرئية فإذا تم رؤية القرص البصري (O. D) طبيعياً فهذا يعني أن كل من المريض والفاحص سليماً انكسارياً. وعندها يكون مؤشر قرص العدسات على العدسة Plano.

أما إذا شاهدنا القرص البصري غباش فإننا نحرك قرص العدسات باتجاه الموجب من العدسات فإذا وضحت الصورة فهذا يدل على أن المريض لديه طول نظر وإذا زاد غباش هذا يعني أن المريض لديه قصر نظر.

مثال: تم تحريك مؤشر العدسات في جهاز الـ D. opth على العدسة (+2.00) ؟ فهذا يعني أن المريض عنده طول نظر تقريباً مقداره درجتين.

والآن أصبح بمقدرونا تفسير لماذا يتغير التكبير في جهاز منظار قاع العين حسب الحالة الانكسارية.

1) في حالة قصر النظر يكون التكبير أكبر من (X 15)، لأن النقطة البؤرية الثانوية تقع قبل الشبكية (كما بالرسم سابقاً) والنقطة البعيدة ستقع قبل اللانهاية. حيث أنه تظهر العين قصيرة النظر وكأن بها عدسة محدبة تعمل على تجميع الأشعة وحتى نعدل ونصحح مسار الأشعة فتقوم بوضع عدسة مقعرة لتعمل على تشتيت الأشعة هذا بدوره سيظهر صورة O.D أكبر مما هي علية فتتجمع الأشعة على جزء مركز وتعطي تكبير أعلى.
2) أما في حالة طول النظر يكون التكبير اقل من (X 15) لأن العين ستعمل وكأن بها عدسة مقعرة فتخرج الأشعة متفرقة وحتى نصحح مسار الأشعة

نضع عدسة محدبة وهنا يتم فحص مساحة أوسع وبالتالي سيكون التكبير اقل من (X 15).

ولا بد من ذكر أن هذا الجهاز يمكنه الكشف عن حالات الاستجماتزم حيث سيظهر الـ (O.D) بيضاوي حيث سيكون القرص البصري واضحاً في أحد المحاور وغباش في المحور الآخر. ونقوم بأخذ التصحيح في كلا المحورين بشكل تقريبي.

يمكن تلخيص استخدامات Direct Ophthalmoscope إلى:

1- أ- يستخدم لفحص الأجزاء الامامية من العين، على عدسة +10.00Ds.

ب- إذا كانت المسافة بين المريض والفاحص نصف متر تقريباً، والعدسة على (plano) فإنه سيكون من السهل الكشف عن العتامات في الأوساط الانكسارية بالعين (سواء بالقرنية أو العدسة أو السائل المائي او الزجاجي) حيث سيتم رؤية بقعة بلون أسود على خلفية صفراء محمرة (انعكاس قاع العين). وإذا ظهر المنعكس الأحمر واضح بدون أي بقع سوداء وصافي فهذا يعني أن الأوساط الانكسارية خالية من العتامات.

2- يستخدم لتحديد الأخطاء الانكسارية بشكل تقريبي. (وتم شرح هذا الموضوع مسبقاً بشكل مفصل).

3- يستخدم لفحص قاع العين خاصة (القرص البصري، اللطخة الصفراء، الأوعية الدموية من أوردة وشرايين بالشبكية). [على عدسة plano].

ويتم فحص القرص البصري هنا بشكل رئيسي لملاحظة التغيرات الحاصلة فيه وللتأكد من خلو المريض من مرض الغلوكوما.

وحتى نفحص القرص البصري فإن طريقة الفحص تكون بإسقاط الضوء من الخارج للداخل ومتابعة الشعيرات الدموية فالأوعية الدموية إلى أن نصل القرص البصري، أي نفحص من الأصغر حتى الأكبر.

مميزات القرص البصري السليم:

1- حافته حيث تكون واضحة ويجب أن يكون منتظماً وغير متعرج.
2- الفنجان البصري (O.D) يجب ان يكون حجمه (0.3 سم) بالحالة الطبيعية وفي حال ازدياد حجمه (0.6 سم) فهذا يعني ان المريض يعاني من ارتفاع ضغط العين (الغلوكوما).
3- يجب ان يكون لامعاً ولكن مع وجود لون سكني بالوسط.
4- يجب ان يكون لون القرص البصري الطبيعي وردي (أحمر برتقالي).

اما إذا ظهر O.D بلون اصفر فهذا يعني وجود ضمور بالعصب البصري (شاحب، أبيض). وإذا ظهر بلون أحمر قاني فيدل على وجود تورم بالقرص البصري.

اما عند فحص اللطخة الصفراء Macula:

فيفضل هنا استخدام موسعات الحدقة (مثل الأتروبين، الهوماتروبين). حتى لا يتأثر المريض من الإضاءة المباشرة ويتضيق البؤبؤ. وفي هذه الحالة نطلب من المريض النظر مباشرة للضوء الصادر من الجهاز حتى نصل اللطخة الصفراء. وهنا ستظهر بلون (اصفر مخضر قليلاً) حتى تكون طبيعية ولامعة.

وفي حالة فحص الأوعية الدموية:

عادة يتم فحص الشرايين قبل فحص (O.D) لأننا نتبع مسار الشريان إلى أن نصل إلى موقع O.D. وهنا يمكن ملاحظة شكل ولون وطبيعة الأوعية الدموية مثل تعرجاتها وتفرعاتها وإذا كان هناك توعي بصورة كبيرة، أو إذا كان هناك تضخم بالأوعية، وهنا عادة ما نستخدم الفلتر الأخضر الذي يبين صورة الشرايين والأوردة بوضوح، حيث تظهر الشرايين بلون أغمق من الأوردة.

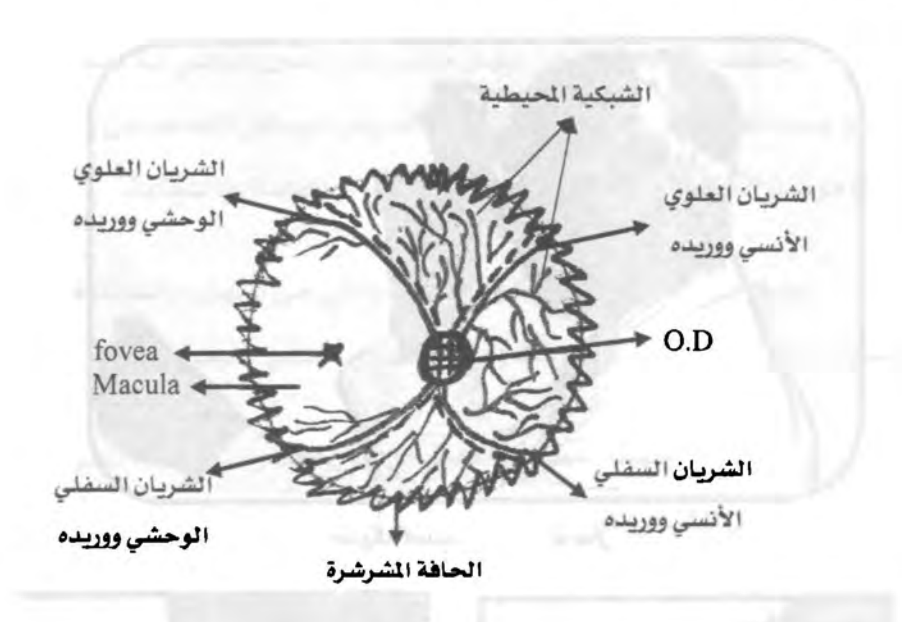
المشاكل أو الصعوبات التي تواجه الفاحص أثناء استخدام جهاز منظار قاع العين المباشر:

1- **وجود التكيف لكل من الفاحص والمريض.**
2- **البؤبؤ يصبح متضيق مما يصعب عملية الفحص عند اختيار اللطخة الصفراء للفحص.**
3- **وجود الأخطاء الانكسارية لدى كل من الفاحص والمريض.**

يمكن حل هذه المشكلات من خلال:

1- **استخدام موسعات الحدقة لإلغاء التكيف لدى المريض.**
2- **يجب على الفاحص أن يريح تكيفة ولا يستخدم مخزون تكيفه.**
3- **يجب تصحيح الأخطاء الانكسارية لدى المريض من خلال التعويض بالعدسات المرفقة بالجهاز.** •
4- **عند فحص الـ O.D لا نختار المناطق الحساسه للبدء بالفحص وإنما نختار المناطق الأقل حساسية للضوء.**

فيما يلي رسم توضيحي لقاع العين وأجزاؤه:



يشمل قاع العين على:

1- اللطخة الصفراء Macula ومركزها الفوقيا.
2- الشبكية المحيطية وهي باقي الشبكة المحيطة بالماكيولا.
3- الأوردة والشرايين ويرافق كل شريان شبكي مركزي وريد وعددها أربعة.
4- القرص البصري Optic Disc وهو بداية خروج العصب البصري.
5- الحافة المشرشرة.

صور توضيحية لجهاز منظار قاع العين الغير مباشر



(1) طريقة ضبط عينيات الجهاز



(2) طريقة إمساك العدسة المكثفة



(3) طريقة الفحص بالجهاز

- **منظار قاع العين الغير مباشر *Indirect ophthalmoscope***

يختلف هذا الجهاز عن جهاز منظار قاع العين المباشر أنه يعطي مساحة أوسع حيث أنه يمكننا هنا فحص الشبكية المحيطية ويمكن الكشف عن وضعيتها في حال مرضى السكري إذا كانوا يعانون من نزيف أو انفصال بالشبكية.

ويمكن أيضاً الكشف إذا كان المريض يعاني من التهاب بالشبكية الصباغي حيث ستبدو الشبكية بشكل مرقط وهذا يؤدي إلى العشى الليلي.

وقد تظهر أيضاً اللطخة الصفراء بلون أحمر مثل حبة الكرز في حالة انسداد الشريان الشبكي المركزي في حين أنها يجب أن تظهر بلون أصفر على أبيض.

تركيب الجهاز:

الجهاز يلبس على الرأس، ويمكن اعتبار أن الجهاز يتكون من ثلاث أجزاء رئيسية:

1- مصدر للضوء.
2- نظام للرؤية (مكون من عينية ومرآة عاكسة متدلية).
3- عدسة مكثفة (تتراوح قوتها من 13.00D+ إلى 30.00D+.

طريقة العمل:

1- لا بد من استخدام موسعات الحدقة.

وذلك حتى نوسع البؤبؤ ونتمكن من رؤية مساحة أوسع وحتى نعمل شلل للعضلة الهدبية لإلغاء التكيف.

ومن الأمثلة على الأدوية المستخدمة في توسيع الحدقة:

- **تروبيكاميد Tropicamide: بتركيز 1٪ أو 0.5 ٪ والذي يستمر مفعوله من 4 - 6 ساعات.**
- **سايكلوبنتوليت Cyclopentolate: بتركيز 1٪ والذي يستمر مفعوله لمدة 24 ساعة.**

في حين ان الأتروبين ينتهي مفعوله خلال اسبوعين.

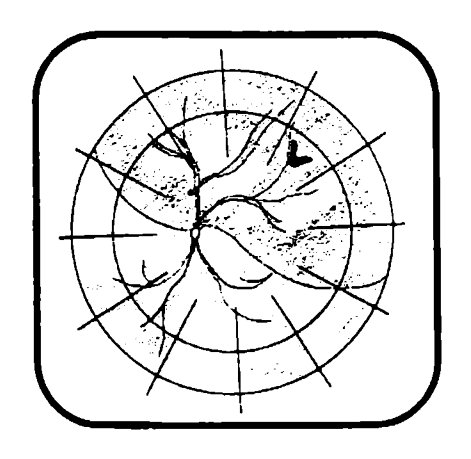
2- **نجعل المريض يستلقي على ظهره على سرير خاص وينظر للسقف.**

3- **لا بد من أن تكون الغرفة مظلمة.**

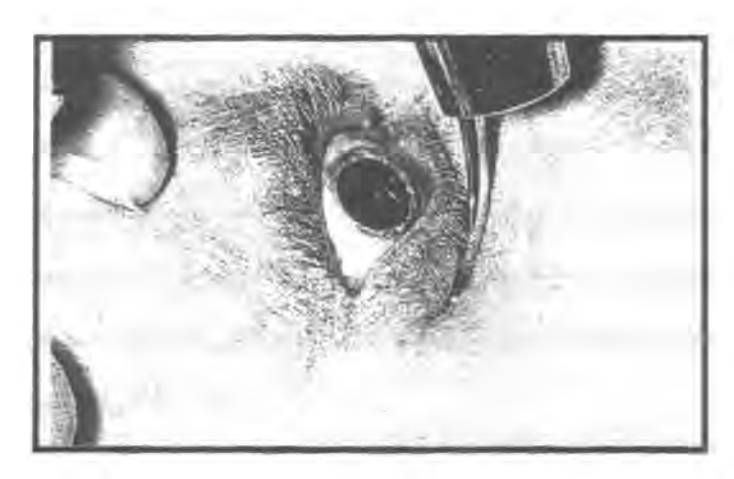
4- **يقف الفاحص إلى جانب رأس المريض بحيث تكون المسافة بين رأس المريض ورأس الفاحص مسافة متر تقريباً.**

5- **يثبت الفاحص الجهاز على رأسه ويقوم بضبط عينات الجهاز وذلك عن طريق إصبع الإبهام فيعدل المسافة البؤبئية بحيث يرى صورة الإبهام واضحة وواحدة.**

6- **يمسك الفاحص بيده اليسرى العدسة المكثفة ويضعها بالقرب من رأس المريض بحيث تبعد عن عينه مسافة 15.7 ملم (مسافة البؤرة الأمامية له) لتعطي اوضح صورة.**



صورة تبين رسم قاع العين كما هو مشاهد بالجهاز



طريقة استخدام المبعج

7- **توسع الجفون بأصبعي الفاحص لتسهيل الفحص.**

8- **ينحني الفاحص للأمام بحيث يسقط الضوء بشكل عمودي من الجهاز لعين المريض حتى نشاهد المنعكس الأحمر. ثم ندخل العدسة المكثفة بحيث تكون اقرب لعين المريض من المصدر الضوئي وعلى بعد (15.7 ملم). ويقوم بتحريكها للأعلى وللأسفل حتى يرى أوضح صورة للشبكية والأوعية الدموية والقرص البصري واللطخة الصفراء.**

9- **وتكون طريقة الفحص من الخارج للداخل ومن الأصغر للأكبر، فنبدأ بفحص الشعيرات الدموية فالأوعية حتى نصل إلى (O.D) الذي سيظهر انسياً بينما اللطخة الصفراء ستظهر وحشياً.**

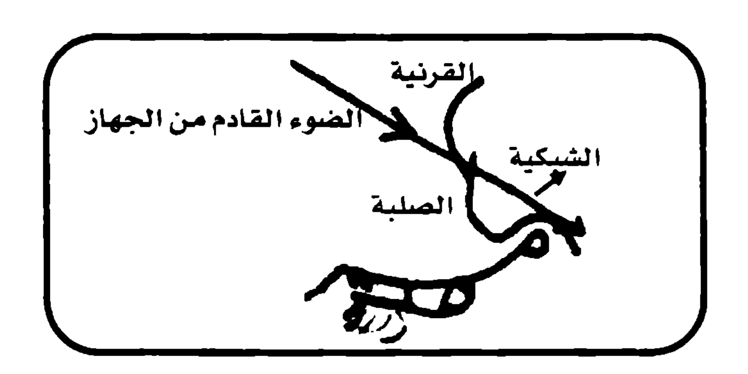
10- **ثم نقوم برسم الصورة التي نشاهدها في جهاز الـ** InDirect Ophthal **وستظهر مقلوبة افقياً وعمودياً** (S ← I, I ← S, R ← L', L ← R).

11- **بالنسبة لعملية فحص حواف الشبكية يمكن أن تتم بأكثر من طريقة:**

أ- **يمكن استخدام موسعات الحدقة والتي تعطي مساحة رؤيا تصل إلى 50°.**

ب- يمكن جعل المريض يغير من وضعية التحديق فإذا أردنا فحص الجهة الأنسية من الشبكية نجعل المريض ينظر للجهة الأنسية. (وفقاً لمبدأ الإسقاط الذي يعطي موقع الصورة بعكس الاتجاه للجزء المفحوص، فحتى نرى الجزء الأنسي يجب إسقاط الضوء من الجهة الوحشية وهكذا). وبالتالي فإنه يمكن فحص مساحة أوسع بهذه الطريقة تصل ايضاً إلى 45°–50°.

ج- أيضاً يمكن استخدام المبعج Dispenser (وهو يشبه في شكله الكوتشبان الخاص بالخياطة) حيث يوضع في السبابة ويتم فيه الضغط على الصلبة لرؤية أطراف الشبكية. كما بالرسم المجاور.



وقد تصل مساحة الفحص هنا إلى 70°–60°.

12- كما يحتوي جهاز منظار قاع العين الغير مباشر على مجموعة من الفلاتر، هي (المرشحات):

- ✓ الفلتر الأخضر Green filter: ويستخدم لفحص كل ما لونه أحمر كالأوعية الدموية.
- ✓ الفلتر الأزرق Blue filter ويستخدم مع صبغة الفلورسين.

✓ الفلتر الأصفر Yellow filter يستخدم لفحص الشبكية واللطخة الصفراء.

وهذا الجهاز يستخدم أيضاً للكشف عن أمراض الشبكية الطرفية قبل إجراء أي نوع من العمليات ويمكن استخدامه للتأكد من سلامة الأوساط الانكسارية من العتامات وتقدير الخطأ الانكساري تقريباً.

مميزات العدسة المكثفة Condensing Lens:

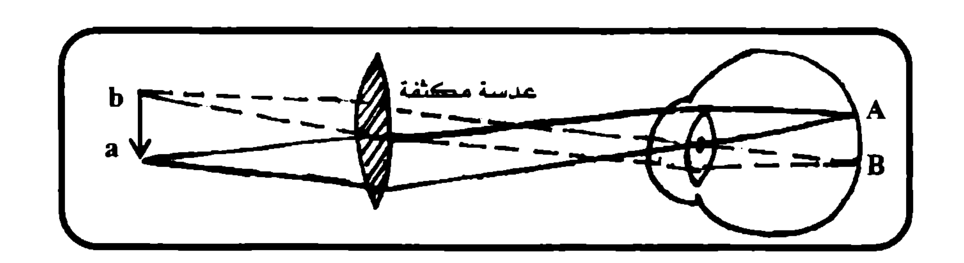
1- هي عدسة Sphere كروية محدبة الوجهين.
2- قد تتراوح قوتها من 30.00D+ - 13.00+ وأكثر العدسات استخداماً 20.00+.

أ- بالنسبة للعدسة 13.00 D + ← تعطي تكبير X5.
ب- بالنسبة للعدسة 20.00 D+ ← تعطي تكبير X3.
ج- بالنسبة للعدسة 28.00 D+ ← تعطي تكبير X1.5.
د- بالنسبة للعدسة 30.00 D+ ← تعطي تكبير X2.

3- تعمل على تكثيف الضوء الصادر من الجهاز وتركيزه على المنطقة المراد فحصها.
4- تكون مغلفة بمادة تمنع الانعكاسات الضوئية من على عين المريض. لذا لا تعمل زيغ لوني.

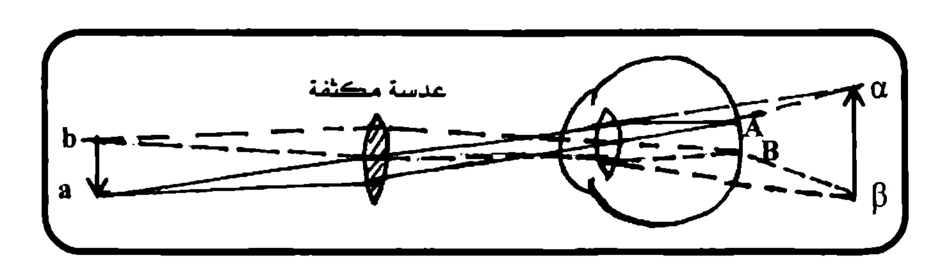
وسنأتي الآن لشرح تفصيلي لطبيعة الانكسار حسب الحالة الانكسارية للعين وحسب موقع العدسة المكثفة، وهي عدة حالات:

1- في حالة الشخص السليم انكسارياً وعندما تكون العدسة المكثفة في موقع البؤرة الأمامية للعين.



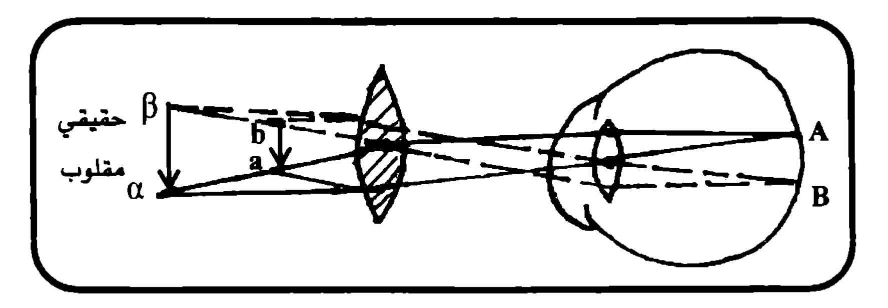
الخيال المتكون في هذه الحالة حقيقي ومقلوب يتجمع في الهواء في البؤرة الأساسية للعدسة ما بين الفاحص والعدسة.

2- في حالة طول النظر.



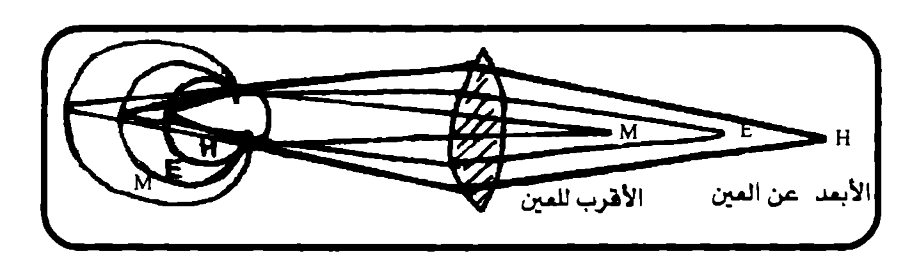
في النهاية يتجمع الخيال ومن صفاته أنه وهمي ومعتدل ويتكون خلف العين.

3- في حالة قصر النظر .



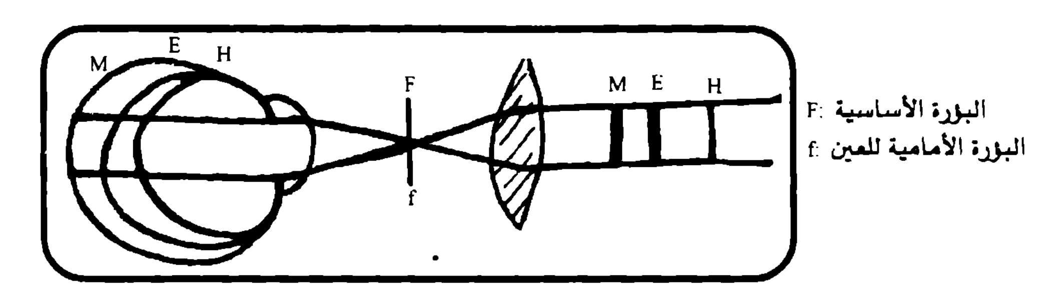
في هـذه الحالـة يتكـون الخيـال الأول أمـام العـين ويكـون مقلوبـاً وحقيقياً، وتقوم العدسة المكثفة بتجميع الخيال النهائي أمام العدسة مصغر ضمن البعد البؤري لها.

وفعلياً موقع الصورة يكون أقرب للعين في حالة قصر النظر فالسليم انكسارياً فطول النظر.



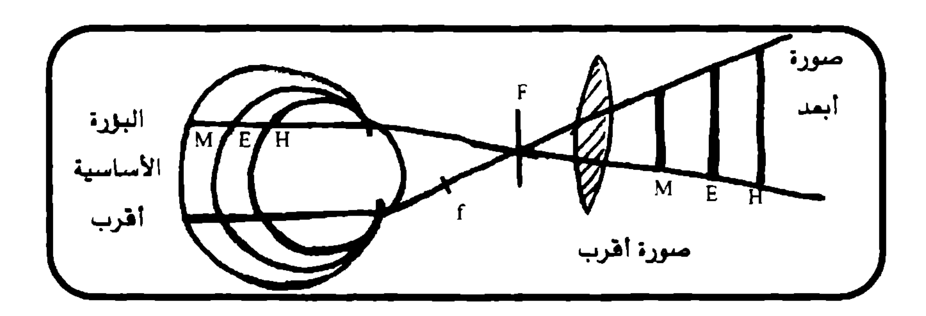
أمـا بالنسبة لعلاقـة حجـم الخيـال بموقـع العدسـة المكثفـة بالنسبة للبؤرة الأمامية للعين:

أ- في حالـة إذا كانـت البـؤرة الأساسية في نفس موقـع البـؤرة الأمامية للعـين فـإن حجم الخيال لن يتغير مهما اختلفت الحالة الانكسارية للعين.



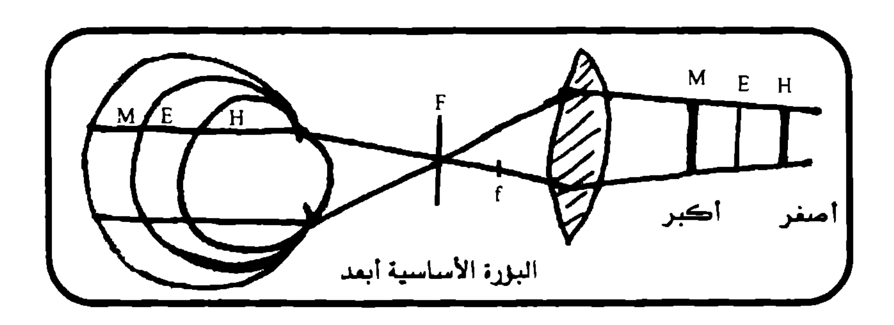
في هـذه الحالـة سيتماثل حجـم الخيـال. في حالـة طـول النظـر وقـصر النظـر والسيلم انكسارياً وتخرج الأشعة متوازية.

ب- في حالة إذا كانت العدسة المكثفة أقرب إلى موقع البؤرة الأمامية للعين.



في هذه الحالة تخرج الأشعة متفرقة، وتكون البؤرة الأمامية للعين أقرب للعدسة المكثفة من البؤرة الأساسية.

ج- في حال إذا كانت العدسة المكثفة في موقع أقرب للبؤرة الأساسية من البؤرة الأمامية للعين.



تخرج الأشعة متقاربة في هذه الحالة .

بالعادة يظهر O.D حجماً أصغر في حالة قصر النظر وفي حالة طول النظر يظهر اكبر وفي حالة الاستجماتزم يظهر بيضاوي، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الحجم سيختلف مع اختلاف موقع العدسة المكثفة.

وسيتم توضيحه كالآتي:

- في العين السليمة انكسارياً إذا وضعت العدسة أمام وخلف البؤرة الأمامية فإن حجم الصورة سيتغير.
- في العين طويلة النظر كلما أبعدنا العدسة عن البؤرة الأمامية عن عين المريض ستصغر الصورة.
- في العين قصيرة النظر كلما أبعدنا العدسة عن البؤرة الأمامية تكبر الصورة.
- أما في حالة الاستجماتزم سيبدو بيضاوي حسب نوع الاستجماتزم:

✓ فإذا كان لديه استجماتزم بسيط ← سيظهر بيضاوي في محور ومحور لا.

✓ وإذا كان الاستجماتزم مركب من نوع قصر نظر ← سيظهر بيضاوي على المحورين وكلما بعدنا العدسة المكثفة كلما كبرت الصورة.

✓ وإذا كان استجماتزم مركب من نوع طول النظر ← سيظهر بيضاوي على المحورين ولكن هنا ستصغر الصورة كلما بعدنا العدسة المكثفة.

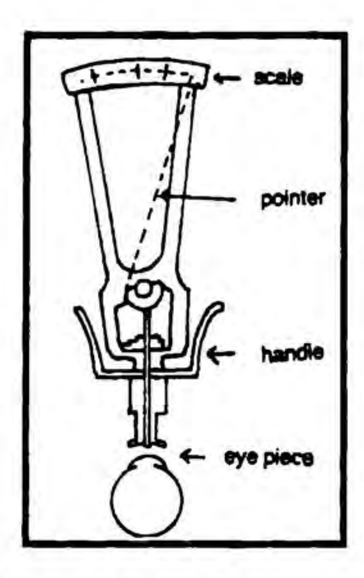
✓ وإذا كان الاستجماتزم مختلط ← سيظهر بيضاوي في كلا المحورين ولكن عند إبعاد العدسة المكثفة سيصغر حجم O.D في محور ويكبر في محور.

الفصل الثالث

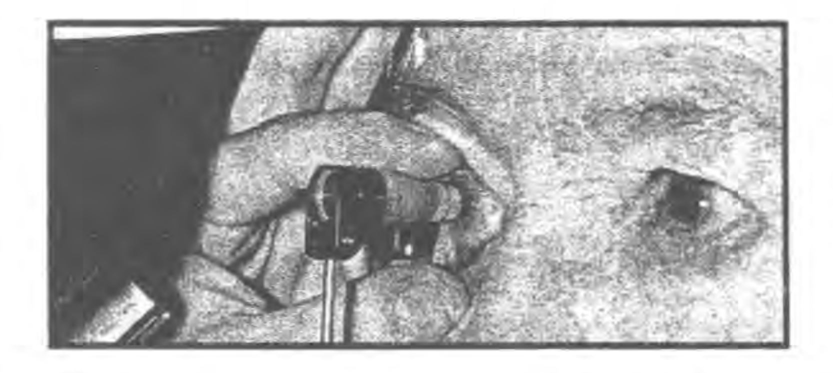
أجهزة قياس ضغط العين

أجهزة قياس ضغط العين

أ- Schiotze شيوتز: الذي يقوم على مبدأ الانبعاج لذا يسمى Indentation Tonometer.



ب- جهاز جولدمان – Glodman Tonometer: الذي يقوم على مبدأ التسطيح لذا يسمى Applanation Tonometer.



ج- Perkins Tonometer.

ويوجد حالياً أيضاً:

1- Contact Tonometer. (Air puff).

2- Tonair.

أولاً – جهاز شيوتز *Schiotze Tonometer*

وهو أحد الأجهزة المستخدمة لفحص ضغط العين ويقوم على مبدأ الانبعاج Indentaion.



طريقة فحص ضغط العين بطريقة الانبعاج

مبدأ عمل الجهاز:

عند وضع هذا الجهاز على قرنية المريض، فإن الغواص (Plunger) سيعمل انبعاج للداخل بحيث يصبح الضغط داخل العين كافياً لمقاومة القوة المبذولة من خلال الوزن الموضوع بالجهاز وعندها سيتحرك المؤشر على الـ Scale المدرّج بمقدار مقاومة العين للضغط المبذول. وعندها نأخذ القراءة ونقارنها بالجدول المرفق لمعرفة قيمة الضغط داخل العين بالملم زئبق.

طريقة استخدام الجهاز:

- يجب على المريض أن يستلقي على ظهره، ويضع قطرات من مخدر موضعي بالعين مثل بنكسوليت HCL.
- ولا بد من تطهير القطعة العينية أو الغواص (Plunger) بقطعة قطن مبللة بالكحول، ولكن لا يجوز وضع القطعة مباشرة على قرنية المريض كي لا تسبب حروق قاعدية، بل لا بد من معادلتها بمحلول ملحي متعادل (Nomal saline).
- ثم يتم وضع الغواص Plunger على قرنية المريض، حيث يحدث انبعاج بسيط للداخل فيزداد جريان السائل المائي داخل العين، فتبذل عندها العين جهداً لدفع الزيادة الحاصلة من السائل المائي للخارج ولإعادة القرنية لوضعها الطبيعي، وأثناء عودتها سيتحرك المؤشر حسب قوة الضغط داخل العين، وعند ثبات المؤشر على المدرج Scale نأخذ قراءة التدريج ويقارن بجدول مرفق مع الجهاز يعطي قياس ضغط العين بالملم زئبق وفقاً للوزن الذي تم استخدامه.

ملاحظات يجب مراعاتها عند استخدام الجهاز:

1) فحص ضغط العين في العين اللينة أسهل من الصلبة.
2) يحتوي الجهاز على قرنية اصطناعية لتصغير الجهاز حيث أنه عند وضع الغواص عليها يجب أن يؤشر المؤشر على الصفر بحيث تكون القرنية موضوعه على سطح مستوي.
3) يوجد عدة أوزان تستخدم في الجهاز وهي (5.5 غرام) و (7.5 غرام) و (10.00 غرام) و (15 غرام) وسبب تعدد هذه الأوزان، لأن العين اللينة بحاجة لوزن قليل لإحداث مقاومة من العين أما العين الصلبة فلن يؤثر الوزن القليل فيها فتحتاج لوزن أعلى. وتستخدم أيضاً للتأكد من قراءات الجهاز.

موانع استخدام الجهاز:

حالة القرنية المخروطية، حيث لا يجوز نهائياً استخدام جهاز شويتز في هذه الحالة نظراً لأن القرنية لها شكل مختلف عن القرنية الطبيعية حيث تكون أكثر تحدباً لذا لن تركب القطعة العينية (Plunger) على القرنية المخروطية ولن تعطي قياساً.

القراءات الخاطئة في جهاز شويتز:

1- يعطي قراءات خاطئة في حالة صلابة الصلبة، حيث تكون القراءة أعلى من الطبيعي.

2- يعطي قراءات خاطئة في حالة مرونة الصلبة، كما في الحالات التالية:

أ- حالات قصر النظر الشديد المحوري، حيث تقل سماكة الصلبة والشبكية.

ب- حالات العيون المعالجة بمقبضات حدقة العين.

ج- حالات حجوظ العين الناتج عن الاعتلال الدرقي.

د- حالات المرضى الذين تعرضوا لعمليات جراحية في العين.

وفي جميع الحالات هنا تكون قراءة ضغط العين أقل من الطبيعي.

حل مشكلاته:

الحالات التي لا يفحصها الجهاز والتي تعطي قراءات خاطئة يمكن فحصها عن طريق جهاز غولدمان تونوميتر Goldman Tonometer.

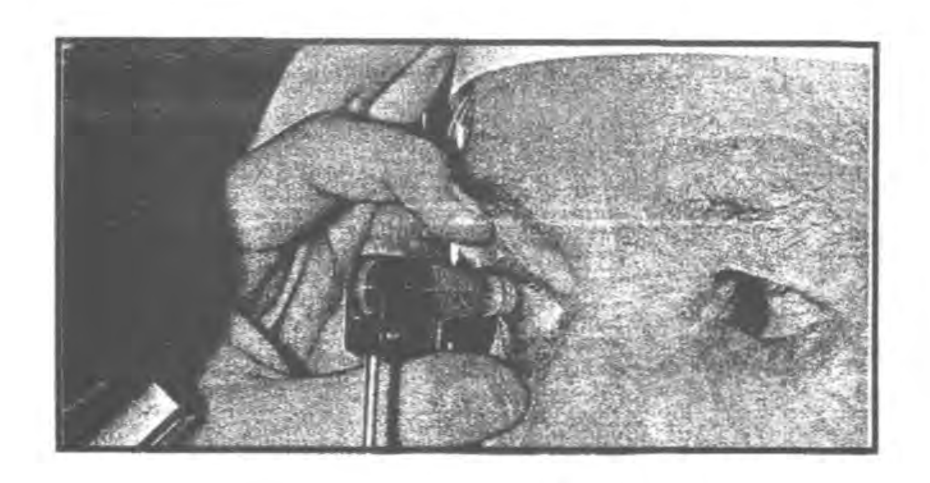
في الشكل الأسفل جدولاً يبين كيفية أخذ قراءات ضغط العين:

Umrechnungstabelle 1955

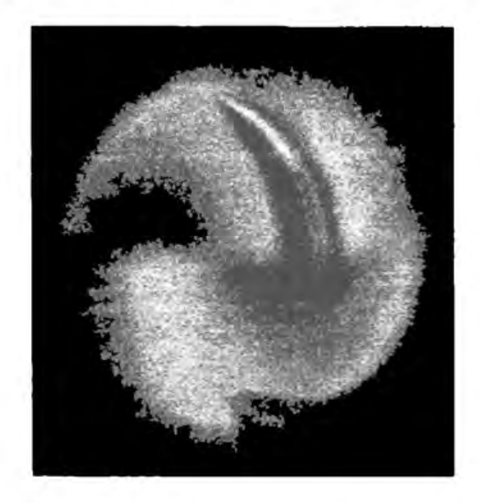
Calibration Scale nach Friedenwald, Kronfeld, Ballintine and Trotter

Gabrauchsanweisung auf der Ruckseite

Zeiger-Ausschlag	Augendruck Pressure ,mm Hg			
	Tonometerstiftgewicht Plunger Load			
Scale Reading	5.5 GM.	7.5 GM.	10.0 GM.	15.0 GM.
0.0	41.5	59.1	81.7	127.5
0.5	37.8	54.2	75.1	117.9
1.0	34.5	49.8	69.3	109.3
1.5	31.6	45.8	64.0	101.4
2.0	29.0	42.1	59.1	94.3
2.5	26.6	38.8	54.7	88.0
3.0	24.4	35.8	50.6	81.8
3.5	22.4	33.0	46.9	76.2
4.0	20.6	30.4	43.4	71.0
4.5	18.9	28.0	40.2	66.2
5.0	17.3	25.8	37.2	61.8
5.5	15.9	23.8	34.4	57.6
6.0	14.6	21.9	31.8	53.6
6.5	13.4	20.1	29.4	49.9
7.0	12.2	18.5	27.2	46.5
7.5	11.2	17.0	25.1	43.2
8.0	10.2	15.6	23.1	40.2
8.5	9.4	14.3	21.3	38.1
9.0	8.5	13.1	19.6	34.6
9.5	7.8	12.0	18.0	32.0
10.0	7.1	10.9	16.5	29.6
10.5	6.5	10.0	15.1	27.4
11.0	5.9	9.0	13.8	25.3
11.5	5.3	8.3	12.6	23.3
12.0	4.9	7.5	11.5	21.4
12.5	4.4	6.8	10.5	19.7
13.0	4.0	6.2	9.5	18.1
13.5		5.6	8.6	16.5
14.0		5.0	7.8	15.1
14.5		4.5	7.1	13.7
15.0		4.5	6.4	12.6
15.5			5.8	
				11.4
16.0			5.2	10.4
			4.7	
16.5			4.2	4.9
17.0				8.5
17.5				7.7
18.0				6.9
18.5				6.2
19.0				5.6
19.5				4.9
20.0				4.5



طريقة فحص ضغط العين بطريقة التسطيح



صورة توضح الفلورسين في عملية التسطيح لقياس ضغط العين

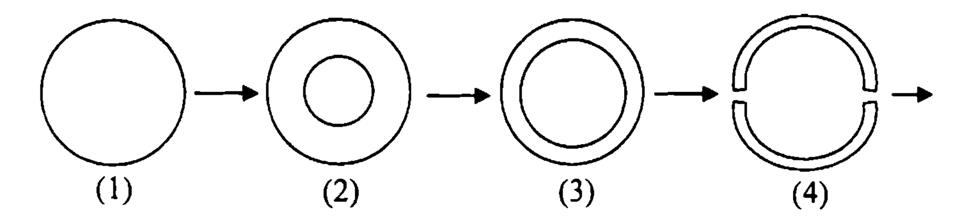
ثانياً – *Goldman Tonometer (Applanation . Ton)*

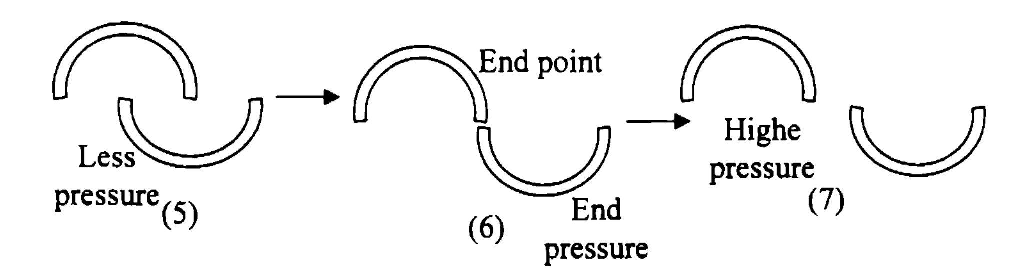
وهو جهاز يستخدم لقياس ضغط العين بالملم رئبق معتمداً على مبدأ عمله على التسطيح Applanation.

ولا بد من ملاحظة ان هذا الجهاز يركب على الـ Slit lamp المصباح الشقي، ويجب استخدام الفلورسين.

مبدأ عمله:

التسطيح، حيث أنه يتم عمل تسطيح على سطح القرنية فتظهر دائرة من الفلورسين ومع زيادة الضغط يتغير الشكل ويمر بمراحل كما بالشكل:





ونلاحظ:

- عند الشكل (5) تكون قراءة ضغط العين أقل من الطبيعي لأن ضغط الجهاز سيكون أقل من مقاومة العين.
- وعند الشكل (6) تكون قراءة ضغط العين هي المعتمدة حيث يكون هنا ضغط الجهاز مساوي لمقاومة العين.
- أما عند الشكل (7) فقراءة ضغط العين ستكون أكبر من الطبيعي لأن ضغط الجهاز أكبر من مقاومة العين.

وسبب رؤية الدائرة بقسمين وجود برزم مزدوج بالجهاز (بالعينية).

طريقة استخدام الجهاز:

- لا بد من استخدام الجهاز مع جهاز Slit lamp لأننا سنحتاج لإضاءة يتم وضعها بزاوية ° 60 وسنحتاج إلى فلتر أزرق.
- نستخدم مخدر موضعي Local anaesthetic مثل بنوكسيليت هيدروكلوريد (0.4 ٪).
- ثم نضع قطرتين من الفلورسين لرؤية الحلقات بالجفن السفلي.
- ثم يتم فتح الجفنين ودفع جهاز التونوميتر للأمام نحو العين والضغط بطريقة التسطيح للحصول على النتائج أو الصور السابقة ويجب أن يكون الضغط على القرنية بتساوي.
- ثم نأخذ قراءة الجهاز من التدريج عند الصورة (6) وستكون القراءة هنا من (1- 7).
- ثم يتم ضرب القراءة الناتجة ب (10) لتكون بالملم زئبق.
- وعليه فإن أقل قراءة لضغط العين بالجهاز (10 ملم زئبق) وأعلى قراءة (70 ملم زئبق).
- ولو كانت endpoint عند 3 فهذا يعني ان ضغط العين هنا (30 ملم زئبق).

مميزات الجهاز:

- أكثر دقة من جهاز شيوتز.
- يفحص جميع الحالات التي لا يفحصها جهاز شيوتز وحالات الغلوكوما.

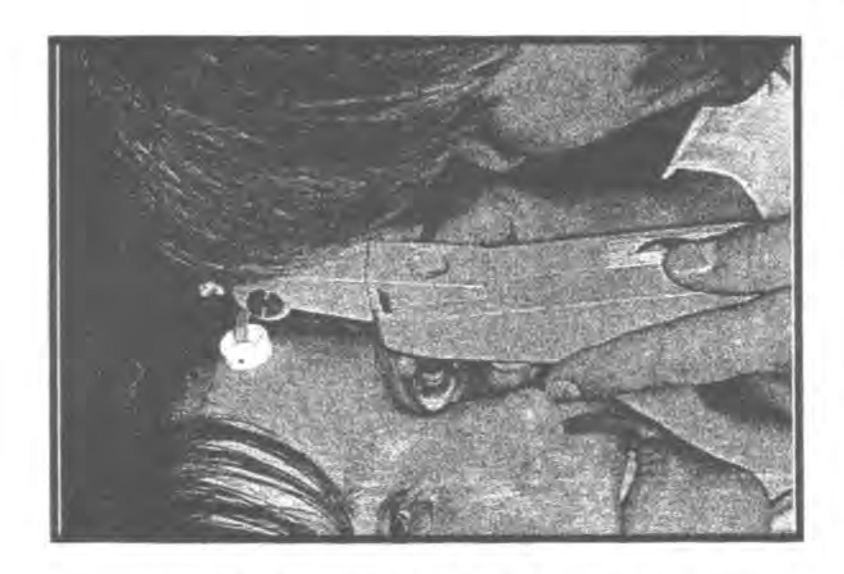
عيوب الجهاز:

- **لا يستخدم في حالة عتامات القرنية لأننا لن نرى صورة لمنعكس الفلورسين.**
- **كبير الحجم نسبياً ويصعب حمله.**
- **يصعب استخدامه في الحالات الغير مستقرة.**

ثالثاً – *Perkins - Applanation tonometer*

هذا الجهاز يستخدم أيضاً لقياس ضغط العين، لكن دون الحاجة إلى جهاز الـ Slit Lamp، وهنا يكون المريض في وضعية الاستلقاء على ظهره.

وسيحتاج إلى صبغة الفلورسين ومخدر موضعي كالعادة، ويتم أخذ قراءة الجهاز من اليد للجهاز عند النقطة النهائية end point كما بجهاز (Applanation - tono).



صورة توضح طريقة الفحص بجهاز perkins

الفصل الرابع

أجهزة فحص الساحة البصرية

أجهزة فحص الساحة البصرية

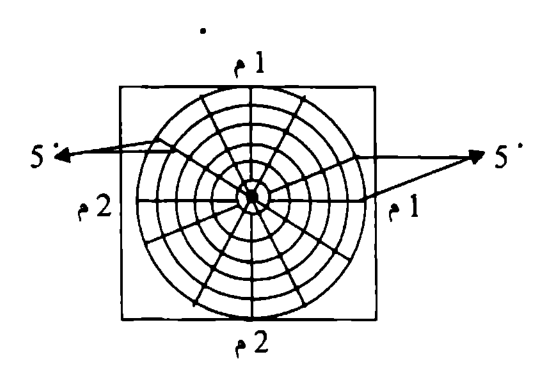
أ- شاشة جيروم.
ب- .Goldman perimeter
ج- .Friedmann analyzer
د- .Automated perimetry
هـ - لوحة امسلر.

ا – شاشة جيروم: *Tangent Screen " Bjirum Screen"*

- وتستخدم لفحص الساحة البصرية المركزية لغاية °30.
- ويمكن أن تتواجد بصورتين إما (1×1)م او (2×2)م.
- ويجب أن يكون الهدف هنا بلون واضح ومضاد للون الشاشة السوداء.

مواصفات شاشة جيروم:

أ- ابعادها (1×1 م، أو، 2×2م)، شاشة سوداء.
ب- تكون مقسمة لدوائر لا يراها المريض عددها 6 دوائر بين كل دائرة ودائرة خمس درجات فيصبح مجموعها 30 درجة. ومقسمة لخطوط بين كل خط وخط أيضاً خمس درجات (انظر الشكل).



ج- نقطة التثبيت بوسط الشاشة (مركز الدوائر) يكون لونها أبيض وواضح حتى يركز المريض نظره عليها.

د- يستخدم مع الشاشة هدف مضيئ حتى يراه المريض ويكون بعدة ألوان:

1- لون أزرق في جهة والجهة المقابلة لون أبيض.
2- لون أخضر في جهة والجهة المقابلة لون أبيض.
3- لون أحمر في جهة والجهة المقابلة لون أبيض.

اما سبب تعدّد الوان المؤشرات:

- فاللون الأحمر يستخدم للمرضى الذين لديهم قصر نظر.
- اللون الأخضر يستخدم للمرضى الذين لديهم طول نظر.
- اللون الأزرق في حالات لديهم Good V.A حدة إبصار جيدة.
- اما اللون الأبيض في حالات تدني حدة الإبصار Low visual Acuity.

طريقة الاستخدام:

1- يجلس المريض على بعد متر إن كانت الشاشة أبعادها 1 × 1م وعلى بعد 2 م إن كانت أبعادها 2 × 2 م.
2- يجلس في غرفة مظلمة، ويتم فحص كل عين لوحدها بتغطية العين الأخرى.
3- يتم تحريك المؤشر أو الهدف من الخارج للداخل، مع مراعاة أن يثبت المريض نظره على نقطة التثبيت.



شاشة جيروم

4- يتم ملاحظة أي عتامات وتحديدها على الشاشة.

5- يتم ملاحظة حجم القرص البصري وإن كان سليماً أو لا.

6- ثم يتم نقل المعلومات على ورق خاص بشاشة جيروم.

ملاحظة:

يتم هنا مشاهدة بقعة عمياء وهي Blindspot عبارة عن عتامة فيزيولوجية وهي إسقاط للقرص البصري O.D الذي يقع أنسياً داخل العين ولا يحتوي على عناصر حسية وإسقاطه وحشياً بالنسبة لنقطة التثبيت في شاشة جيروم.

1.75 mm
1.5 mm → 8' 5'.

- وحدود البقعة العمياء (القرص البصري) ←
- تقع بين الدائرتين'15 –'10.

ويتم تسجيل الفحص في كرت ملاحظات كالآتي:

1- اسم المريض Name of patient.

2- تاريخ الفحص Date.

3- حدة الإبصار Vision of V/A.

4- حجم الهدف Size of target.

مسافة العمل Distance of working (+)

5- لون الهدف Colour of the target.

وتسجل النقطة (4) و (5) بالصورة التالية:

أمثلة: $\frac{3G}{1000}$ و $\frac{2W}{2000}$

لون الهدف white / حجم الهدف $2 \rightarrow 2mm$: $\frac{2W}{2000}$

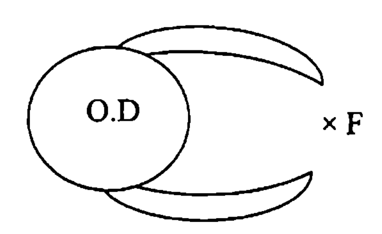
مسافة العمل / $2000 \rightarrow 2000mm = 2m$.

لون الهدف G: Green / حجم الهدف: $3 \rightarrow 3mm$: $\frac{3G}{1000}$

مسافة العمل / $1000 \rightarrow 1000mm = 1m$.

عتامات جيروم:

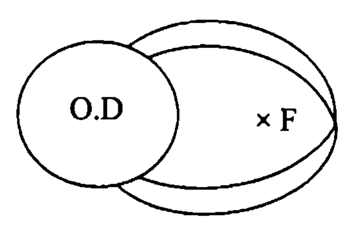
(1) عتامة جيروم: مرحلة متقدمة لعتامة سايدال حيث تمثل قوساً يمتد فوق وتحت نقطة التثبيت (الرؤية المركزية).



(2) **عتامة سايدل: وهي امتداد البقعة العمياء للأعلى وللأسفل، مرحلة لاحقة لتضخم O.D.**

(3) **تضخم الـ O.D: اتساع البقعة العمياء، تشاهد في حالة الفلوكوما.**

(4) **العتامة الحلقية: التحام عتامة جيروم العلوية والسفلية بشكل عتامة تحيطه نقطة التثبيت.**



(5) **الكسل السمي: عتامة تقع بين البقعة العمياء ونقطة التثبيت.**

وتحدث بسبب التدخين، الأبخرة الكيماوية، التسمم بالأدوية، تناول الكحول والمخدرات...

مميزات شاشة جيروم:

1- **رخيصة الثمن.**

2- **يفضل ارتداء النظارة أثناء هذا الفحص حيث أنها لن تؤثر على حدود الساحة البصرية المركزية.**

مساوئ شاشة جيروم:

1- الهدف يختفي بسرعة.

2- لا يعتبر فحص دقيق تماماً للساحة البصرية.

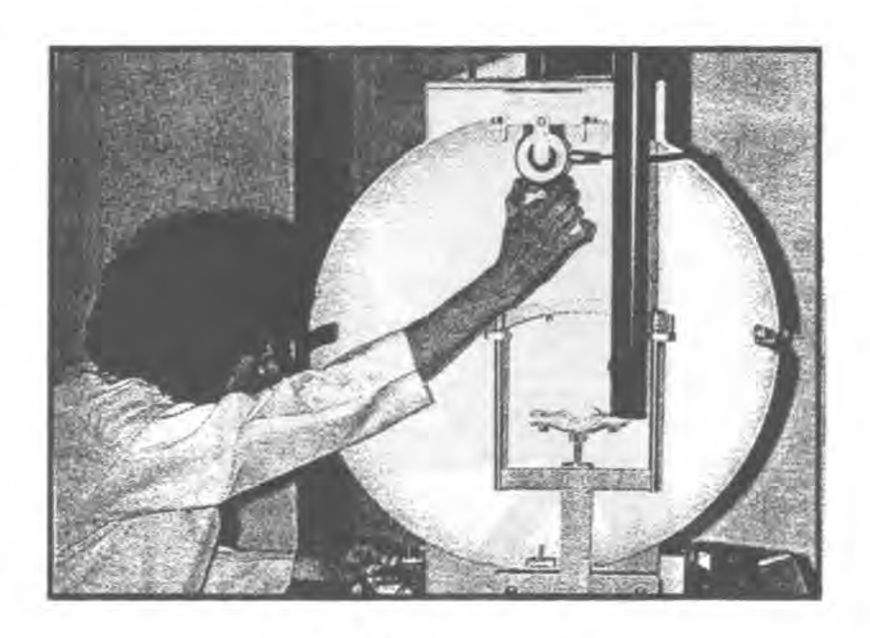
يتم في هذا الفحص الكشف عن عتامات جيروم كما في حالة الغلوكوما. وعتامات ربعية كما في حالات قطع العصب البصري Quardrantopia.

ب – *Goldman – type perimeter*:

يستخدم الجهاز لفحص الساحة البصرية المحيطية لذا يسمى أيضاً بـ prepheral V.F ومسافة العمل هنا هي 33 سم.



جهاز البريميتر



صورة توضح الجهاز من الأمام

مميزات الجهاز وتركيبه:

☆ الجهاز عبارة عن صحن نصف قطره 33 سم لونه أبيض وفي وسطه نقطة سوداء هي نقطة التثبيت المركزي.

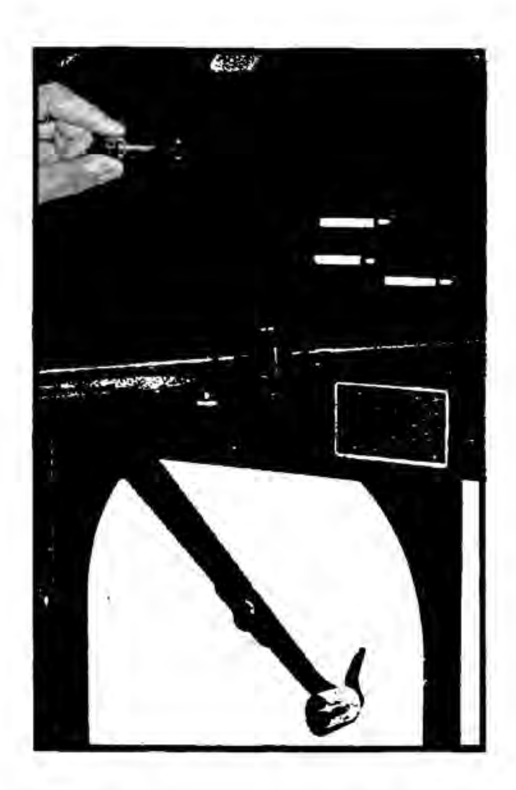
☆ يحتوي الجهاز على هدف مضيئ متحرك لذا يعتبر هذا النوع من البرميتر من النوع المتحرك kinetic perimetry.

☆ يوجد فيه مكان لإراحة الذقن ومكان لإراحة الجبهة، وفي الجهة الأخرى يوجد تلسكوب يتم فيه رؤية العين المراد فحصها ومنها يتم أخذ قياس قطر البؤبؤ بالملم. " وتشاهد الصورة هنا مقلوبة ".

☆ يوجد بالجهاز مفاتيح للتحكم بإضاءة الجهاز والهدف وحجم الهدف.

☆ يتم وضع ورقة لتسجيل المعلومات عليها.

☆ يوجد مع الجهاز غطاء لعين، ويوجد حامل يوضع عليه عدسات تصحيحية.



صورة توضح جهاز البريميتر من الخلف

طريقة استخدام الجهاز:

1- يتم الفحص في غرفة معتمة.

2- يتم فحص كل عين على حده، وقبل ذلك لا بد من أخذ قياس قطر البؤبؤ من نفس الجهاز، وفحص (V.A) حدة الإبصار للمريض ومعرفة مقدار الخطأ الانكساري لديه حتى يتم إعطاؤه مقدار التصحيح إذا كان الضعف شديداً، وإذا كان المريض يعاني من Aphakia لا بد من تصحيح الخطأ بعدسات لاصقة.

3- حتى نأخذ قطر البؤبؤ، لا بد أن يجلس المريض على الجهاز ونلبسه الـ ocluder للعين التي لا نريد فحصها، ونثبت رأس المريض حتى لا يحركه أثناء الفحص.

4- يوجد مؤشر من جهة الفاحص يتم من خلاله تحريك راس المريض للأعلى وللأسفل ولليمين واليسار حتى نثبت الرأس مقابل نقطة التثبيت ثم نأخذ قطر البؤبؤ.

5- ثم نبدأ بفحص الساحة البصرية المحيطية، بعد أن يتم اختيار حجم الهدف وشدة إضاءته وتناسبه مع شدة الإضاءة الخلفية للجهاز.

6- حيث يتم تحريك الهدف من الخارج للداخل، وتحديد العتامات ويتم فيه تحديد موقع وحجم البقعة العمياء.

ملاحظات هامة:

1- إذا كان المريض يلبس نظارة نجعله يخلعها ونعادل بعدسات تصحيحية توضع على حامل بالجهاز، لأن حدود النظارة ستؤثر على حدود الساحة البصرية الطبيعية حيث ستقل.

2- إذا كان المريض بحاجة لنظارة قراءة نعطيه التصحيح لأن مسافة العمل هنا مسافة القراءة.

3- حدود الساحة البصرية المحيطية هي:

50°
S
60° N ———— ———— T 90°
I
70°

4- يفحص هذا الجهاز الساحة البصرية المحيطية والمركزية.

5- يجب على الفاحص أثناء الفحص أن يركز نظره من خلال التلسكوب على عين المريض حتى يتأكد من ثبات نظره على نقطة التثبيت حتى يكون الفحص دقيقاً.

6- حتى يتم تحريك المؤشر (الهدف المضيء) من جهة لأخرى (من الجهة الأنسية إلى الجهة الوحشية او بالعكس) فإنه لا بد من تدويره على حدود ورقة الفحص بشكل كامل للمخطط.

7- لا بد من أخذ V/A هنا حتى نختار حجم الهدف وشدته المناسبة.

8- لا بد من أخذ قطر البؤبؤ لأنه يؤثر على حدود الساحة البصرية المحيطية حيث حجمه الطبيعي (4 - 2) ملم.

9- مقدار الحقل البصري للعين الواحد (°270 – °180) اما للعينين معاً فيصل إلى (°540 – °500).

يوجد نوعان آخرين من أجهزة البرميتر المستخدمة لفحص V.F هما:

ج- *Friedmann analyzer*

☆ يجلس المريض هنا واحدى عينيه مغطاة، ويتم تصحيح الخطأ الانكساري في حين الضرورة كما في جهاز غولدمان.

☆ والهدف هنا عبارة عن فلتر على شكل ليزر.

☆ هذا الجهاز يفحص فقط لغاية °25 من الساحة البصرية المركزية.

☆ لكن هذا الجهاز أسهل وأدق في تعيين النتائج بالنسبة للوحة جيروم أو غولدمان برميتر.

د – الجهاز الكمبيوتري *Automated perimetry*:

•

☆ يتم فحص الساحة البصرية بطريقة أتوماتيكية حيث تلاحظ النتائج على شاشة الكمبيوتر الملحقة بالجهاز.

☆ هذا الجهاز من مساوئه صعوبة فهمه لدى الكبار بالسن.

ويمكن تلخيص أهداف فحص الساحة البصرية (V.F) بـ:

1- يعطي تصوراً على حالة العصب البصري في الأمراض العينية الحجاجية والدماغية.

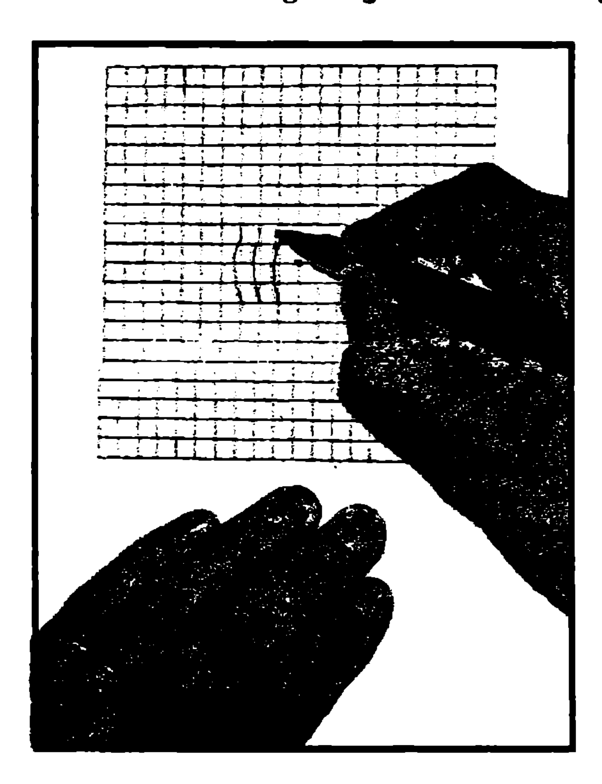
2- يعطي تصوراً عن أمراض تصيب العين كارتفاع ضغط العين Glaucoma.

3- الأمراض التي يمكن أن تصيب الشبكية مثل:

أ- العشا الليلي Ritinitispigmantosa - R.P.

ب- انفصال الشبكية Retinal Detachmant.

هـ لوحة امسلر *Amsler chart* أو *Amsler grid*



لوحة أمسلر

- هي عبارة عن ورقة حدودها 20 سم × 20 سم، تفحص (10°) من الساحة البصرية.
- مقسمة إلى مربعات متساوية حجم الواحد 5 × 5 ملم. بوسطها نقطة تثبيت سوداء.
- يستخدم لفحص التغيرات في اللطخة الصفراء سواء من عتامات أو تعرجات. أو تغير بالحجم (ويمكن أن يستخدم لرؤية العتامات المركزية، والتمييز بين أمراض العصب البصري وأمراض اللطخة الصفراء).

طريقة الاستخدام:

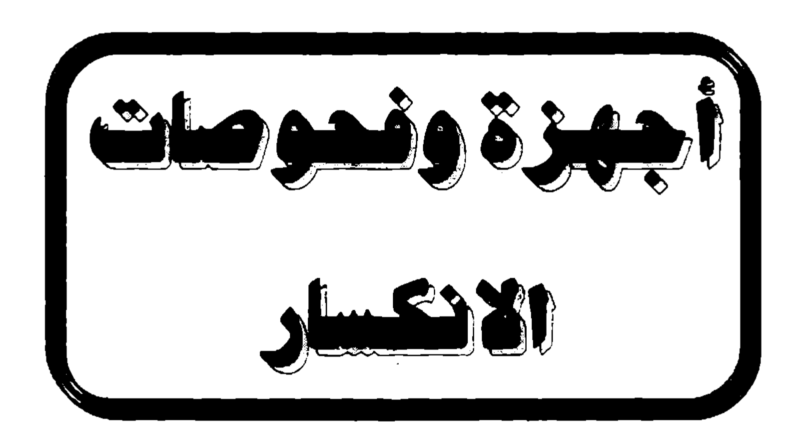
يمكن للمريض أن يفحص عينه بنفسه، حيث يمكنه الاحتفاظ بلوحة ورقية في البيت وينظر إليها كل صباح ويفحص كل عين على حدة بتثبيت نظره إلى مركز اللوحة. عندها سيلاحظ إن كان لا يستطيع رؤية أي من المربعات (كما في العتامات) أو إن رأى أحجام المربعات كبيرة في حين وصغيرة في حين من الأخرى.

حيث انه عندما يكون (المخروطين 2 cones) متلاصقين ستبدو الصورة اكبر حجماً وعندما يكونا متباعدين ستبدو الصورة أصغر حجماً.

وإذا رأى الخطوط متعرجة دلّ على وجود مشاكل باللطخة الصفراء.

مسافة العمل هنا 33 سم (عادة يجرى هذا الفحص للكبار بالسن خاصة بعد ارتدائهم لنظارة قراءة أو مرضى السكري).

الفصل الخامس



أجهزة وفحوصات الانكسار

- طرق فحص V.A للبعيد والقريب:

أ- لوحات فحص الـ V.A للبعيد.

ب- لوحات فحص الـ V.A للقريب.

ج- Trial Box صندوق العدسات الاختيارية.

د- Trial frame الإطار التجريبي.

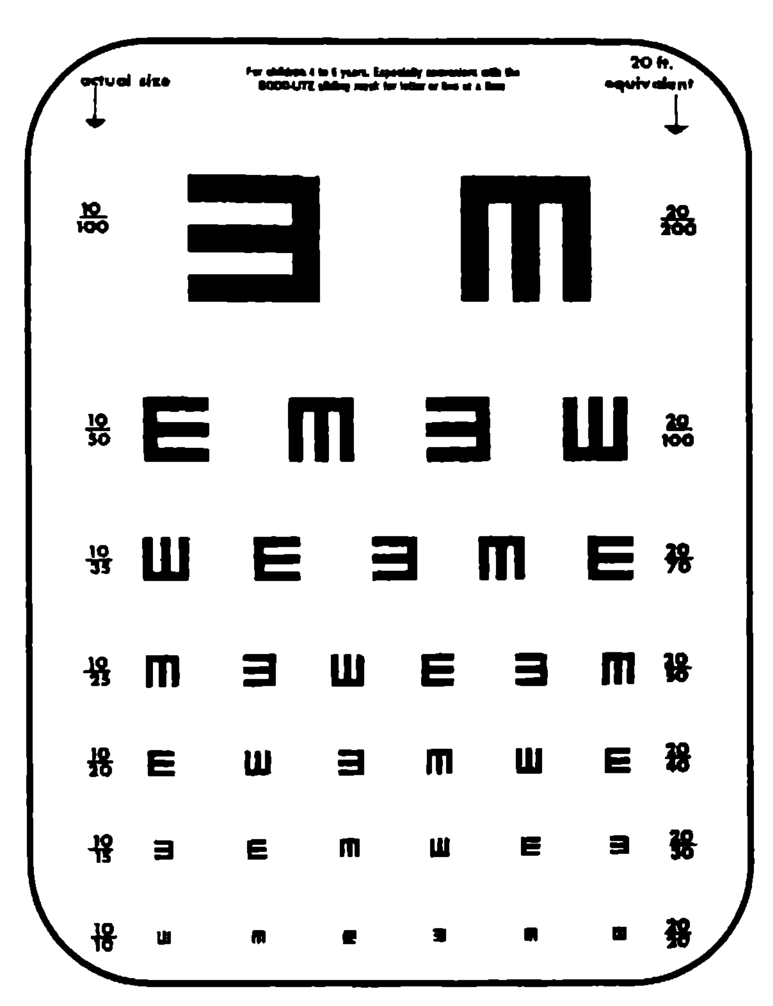
هـ- القرص المعتم Occluder.

و- القرص ذو الشق Stenopeic slit.

ز- القرص ذو الثقب Pinhole.

ح- قرص التركيز centring device.

- عصا جاكسون – القرص أو الأسطوانة المتصالبة crosscylinder.
- الفلاتر الملونة.
- Duchrom Test.
- لوحات الاستجماتزم (المروحة الاسطوانية / الساعة).
- شاخصات حدة الإبصار للأطفال.



E Chart لفحص حدة الإبصار للبعيد

طرق قياس حدة الإبصار للبعيد:

يتم فحص حدة الإبصار للبعيد عن طريق لوحات فحص حدة الإبصار للبعيد.

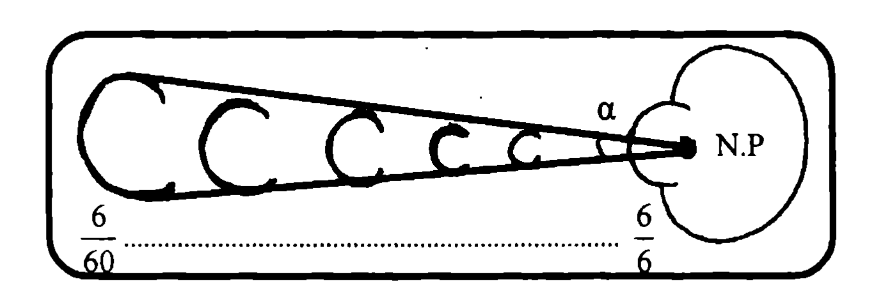
لوحات فحص V.A للبعيد:

- تقوم هذه اللوحات على مبدأ واحد يقوم على أساس زاوية الإبصار α.

- زاوية الإبصار: وهي الزاوية التي يكونها الشعاعين القادمين من طرفي الجسم ليدخلا بالعين ويتقاطعا عند النقطة العقدية Nodal point بعد انكسارهما ثم يتجمعا بالنهاية على الشبكية ليكونا صورة مقلوبة حقيقية.

مبدأ عملها:

- أن كل حرف في لوحات الفحص V.A يمثل زاوية مقدارها $5'$ والفتحة أو حجم الخط المرسوم بها الحرف هي $1'$ دقيقة وتمثل زاوية تمييز الحرف، وهي تمثل أصغر زاوية يمكن رؤية الصورة بها.
- وهي تمثل المسافة بين (2 cones) على الشبكية ويكون بينهما cone واحد، علماً بأن قطر المخروط الواحد (0.004 mm) أو (4 micron).
- وسبب تغير أحجام الأحرف لأنه حتى نحافظ على زاوية بصرية ثابتة، فإنه كلما ابتعدنا بالمسافة فإن الحجم لا بد أن يكبر حتى يعطي نفس الزاوية. كما بالشكل. عندها لو كان لدى المريض عيب انكساري فإنه لن يرى حجم الحرف $\frac{6}{6}$ وإنما الحرف الأكبر.



- إن هذا الفحص يدل على أن الشخص سليم انكسارياً أو لديه خطأ انكساري، فإذا استطاع الشخص رؤية سطر $\frac{6}{6}$ فدلّ ذلك على أنه سليم وإذا رأى أقل من ذلك دلّ على وجود خطأ انكساري معين.

- V.A (حدة الإبصار) وهي قدرة العين على الإبصار، حيث تمثل أقل صورة يمكن تمييزها على الشبكية، لذا تقاس بأقل حجم جسم على مسافة محددة.
- يتم كتابة فحص V.A على شكل بسط ومقام. حيث يمثل البسط: مسافة العمل أوالمسافة الموضوعة عليها لوحة الفحص وهي 6 متر كما في لوحة لاندولت وسنلين. ويمثل المقام: السطر الذي استطاع المريض قراءته من اللوحة مثل $\frac{6}{6}$، $\frac{6}{9}$، ....
- ثم اختيار مسافة العمل 6 متر وذلك لأنها أقل مسافة تدخل فيها الأشعة بخطوط مستقيمة للعين.



صورة تبين أن حدة الإبصار لدى هذا الشخص هي $\frac{1}{60}$



صورة تبين ان حدة الإبصار لدى هذا الشخص هي إسقاط الضوء P.L

ماذا نعني بـ:

- $\frac{6}{9}$: 6 ← هي مسافة العمل بين المريض ولوحة الفحص.

9 ← تعني لو ان السليم انكسارياً جلس على بعد 9 متر فإنه سيقرأ هذا السطر أما الشخص الذي لديه خطأ انكساري فلن يستطيع قراءة هذا السطر إلا على مسافة 6 متر.

طريقة حساب زاوية الإبصار:

أ – إذا أردنا حساب الزاوية التي يكونها الحرف الكامل نستخدم القانون التالي:

$\theta = 5' \times V.A$ مقلوب

ex: 1 - $V.A\frac{6}{9} \rightarrow \quad 0 = 5' \times \frac{9}{6} = 7.5'$

ب - $V.A\frac{6}{36} \rightarrow \quad 0 = 5' \times \frac{36}{6} = 30'$

ب – إذا أردنا حساب الزاوية التي تكونها فتحة الحرف من خلال القانون التالي:

$$\theta = 1' \times V.A \text{ مقلوب}$$

ex: 1 - $\qquad 0 = 1' \times \frac{9}{6} = 1.5' \qquad V.A\frac{6}{9} \rightarrow$

طريقة حساب طول الحرف كاملاً من خلال القانون التالي:

$Z = \tan 5' \times V.A$ مقلوب $\qquad$ [Z ← طول الحرف]

$Z = 8.7 \times V.A$ مقلوب

ex: $\qquad V.A = \frac{6}{12} \rightarrow Z = 8.7 \times \frac{12}{6} = 17.4mm$

إذا أردنا حساب طول فتحة الحرف فيكون ذلك من خلال القانون الآتي:

$Z' = \tan 1' \times V.A$ مقلوب

$Z' = 1.745 \times V.A$ مقلوب

ex: $\qquad V.A = \frac{6}{24} \rightarrow Z' = 1.745 \times \frac{24}{6} = 7mm$

وحدات قياس حدة الإبصار:

- النظام المتري (القياس البريطاني) تقاس حدة الإبصلار هنا بالأمتار.

$$\frac{6}{6}, \frac{6}{9}, \frac{6}{12}, \frac{6}{18}, \frac{6}{24}, \frac{6}{36}, \frac{6}{60}$$

- النظام الأمريكي (القدم):

$$\frac{20}{20}, \frac{20}{30}, \frac{20}{40}, \frac{20}{60}, \frac{20}{80}, \frac{20}{120}, \frac{20}{200}$$

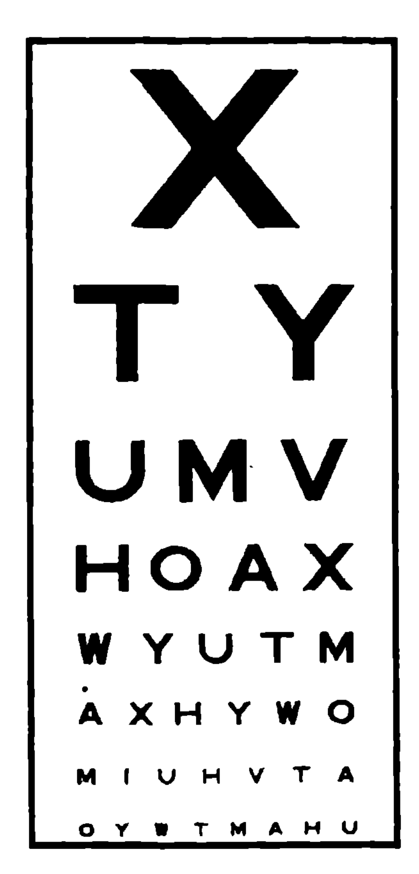
- النظام العشري (النسبي) القياس الأوروبي:

1,0.9,0.8,0.7,0.6,0.4,0.3,0.2,0.1

لوحات او شاخصات الإبصار للبعيد:

أ - لوحة سنلن Snellin's Chart

تكون على شكل حرف E، موضوعة بعدة اتجاهات، توضع على بعد 6 متر وهي مرسومة على أساس أن كل جزء من الحرف يمثل دقيقة واحدة والحرف كاملاً يمثل 5'.



لوحة سنلن المطورة

ب – لوحة لاندولت Landolt Broken Rings

وهي لوحة الدوائر الناقصة للعالم لاندولت، وتوضع ـ في اتجاهات مختلفة. وفتحة الحرف C تمثل دقيقة واحدة اما الحرف كاملاً يمثل $5'$.

ومن مميزاتها:

أ- تفحص الناس مهما كان العمر.

ب- تفحص الناس مهما كانت الثقافة.

ج – لوحة فووكس:

ويستخدم فيها صور مختلفة لحيوانات ورسومات لأشكال مختلفة، حتى تسهل على الطفل تمييزها، ويمكن استعمالها لغير المتعلمين.

د – لوحة سنلن المطورة:

يستخدم فيها أحرف هجائية مكتوبة باللغة الإنجليزية. وهي لا تستعمل إلا للمثقفين.

شاخصات الإبصار للقريب:

1 – لوحة سنلن المعادلة Snellen equevellent.

حيث يكون فيها حجم الحرف أصغر بـ $\frac{1}{17}$ من حجم الحرف ـ في لوحة سنلن للبعيد. ومسافة العمل من 25 – 33 سم. وحجم الحرف فيها يمثل زاوية مقدارها $5'$ على تلك المسافة.

2 – حروف جايفر Jiegars test

وتعتمد على حروف الطباعة متدرجة بأحجام مختلفة من $[J_1, J_2, J_3 ...]$.

3 – الحروف القياسية (المستقلة) Standard Letters

وهي عبارة عن لوحات عليها حروف مستقلة ذات أحجام مختلفة وتتدرج من "$N_5, N_6, ...$" وقد تكون عبارة عن أحرف فقط او اسطر او جمل كاملة، او فقرات مأخوذة من مقالات.



الحروف القياسية (المستقلة)

طريقة فحص حدة الإبصار للبعيد:

1- يتم الفحص في غرفة مضيئة مقدار الإضاءة 100 شمعة.

2- يجلس المريض على بعد 6 متر من لوحة سنلن أو لوحة الفحص.

3- يتم فحص حدة كل عين على حدة.

4- يتم السؤال عن اتجاهات الأحرف (سطر، سطر) وتسجل حدة الإبصار، وفقاً للسطر الذي سيصل له المريض.

فإذا رأى لغاية $\frac{6}{6}$ تسجل V.A على انها $\frac{6}{6}$.

وإذا رأى لغاية $\frac{6}{36}$ تسجل V.A على انها $\frac{6}{36}$.

5- وإذا لم يرى الحرف الكبير $\frac{6}{60}$ على مسافة 6 متر فإنه يتم تقريب اللوحة متراً آخر وتسجل V.A ← $\frac{5}{60}$.

6- إذا لم يرى على مسافة 5 متر يتم تقريباً متراً آخر وهكذا.

7- إذا لم يرى حتى مع التقريب يتم عد الأصابع فإذا عدّها تسجل V.A على انها Counting fingers برمز C.F.

8- إذا لم يستطع عد الأصابع يتم تحريك اليد أمام العين فإذا لاحظ حركتها تسجل V.A على انها Hand movement (H.M).

9- وإذا لم يرها يتم إسقاط الضوء من عدة اتجاهات وتسجل V.A على أنها Projection of Light (P.L)، وإذا ميز الضوء دون ان يميز اتجاه الإسقاط تسجل Perception of Light (P.L).

10- إذا لم يميز حتى الضوء يعتبر المريض اعمى Blind ness وتسجل V.A على انها no perception of Light (no. P. L).

ملاحظات هامة:

1- يجب أن تكون لوحة الفحص موضوعة بشكل مستوي.

2- يجب مراعاة أنه إذا كان هناك مرآة لمعادلة مسافة العمل فإنها ستقلب الصورة جانبياً.

3- يجب ان تكون لوحة الفحص ذات إضاءة داخلية، ومصنوعة من مادة جيدة حتى تكون الصورة واضحة.

طريقة فحص حدة الإبصار للقريب:

1- نجعل المريض في غرفة ذات إضاءة جيدة، وخلف المريض.

2- يجلس المريض ويمسك دفتر القراءة على مسافة 33 سم.

3- يقرا المريض حتى يصل لأوضح خط يمكنه قراءته بسهولة، عندها نسجل حدة الإبصار القريب حسب الرمز الموجودة $N_8 = G_1 \rightarrow$ Normal.

صندوق العدسات التجريبية ***Trial Box***

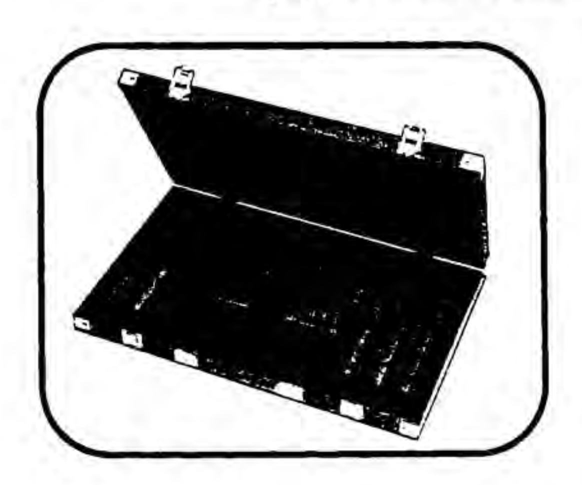
ويوجد منه نوعين:

أ- miniature Lens Box المصغر.



صندوق العدسات المصغر

ب- Normal Lens Box الاعتيادي.



صندوق العدسات الاعتيادي

محتويات صندوق العدسات وملحقاته:

1- العدسات الاختبارية (محدبة الوجهين، مقعرة الوجهين، أسطوانية موجبة، أسطوانية سالبة) وتكون متدرجة في قوتها وقطرها 38 مم.
2- العدسات الموشورية وتكون متدرجة بقوتها.
3- الأقراص الملونة (الفلاتر). (احمر، اخضر، وأحياناً يوجد أيضاً أزرق واصفر).
4- قرص التركيز.
5- القرص ذو الثقب.
6- القرص المعتم.
7- عصا مادوكس.
8- مكان مخصص للإطار التجريبي.
9- القرص ذو الشق.
10- عدسة Plano للتأكد من حالات التخويت التي يقوم بها المريض.
11- عدسة ضبابية لعمل زغللة والغاء التكيف وارهاقه.

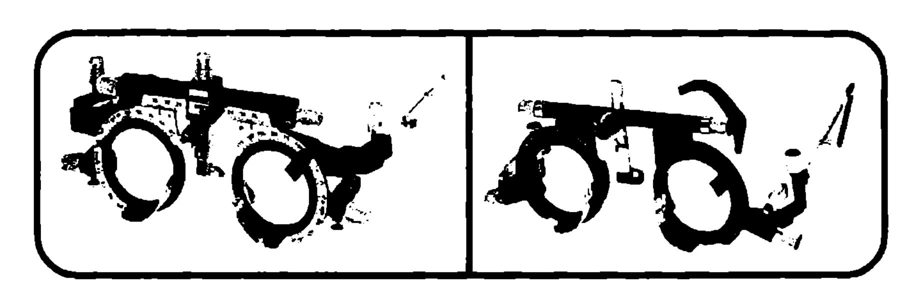
شروط سلامة صندوق العدسات:

1- الصندوق من الخارج خشبي.
2- يجب أن يكون للصندوق مفصلات قوية ودقيقة، وله زرفيل لإغلاقه بإحكام.
3- الصندوق مبطن بالأسفنج المغطى بالمخمل.
4- لكل عدسة مكان محدد لا يسمح للعدسة بالحركة إلا في حدود معينة.
5- توضع العدسة في مكان عميق بحيث لا يظهر إلا المقبض منها. (لحفظ العدسة).
6- غطاء الصندوق أيضاً مبطن بالأسفنج ومغطى بالمخمل ويكون متين وقوي.

استخدامه:

- يستخدم لفحص وتحديد الخطأ الانكساري المطلوب للتصحيح من خلال استعمال محتويات الصندوق وملحقاته.

الإطار التجريبي *Trial frame*



شكل الإطار التجريبي

الإطار التجريبي يستخدم لحمل العدسات الاختيارية في فحص الريتنوسكوبي وفي فحص Opjective الفحص النهائي للتأكد والتعديل على الدرجات بشكل أساسي.

ويمكن تلخيص استخداماته إلى:

1- تحديد قوة العدسات الكروية المطلوبة للعين بدقة.
2- تحديد اتجاه محور العدسات الأسطوانية وقوتها بدقة.
3- فحص حدة الإبصار بتغطية إحدى العينين بالقرص المعتم والأخرى مكشوفة.
4- فحص العمى اللوني بالأقراص الملونة، وفحص Wort four Dots يستخدم فيها الأقراص الملونة.

5- القرص ذو الثقب يوضع فيه ويتم استخدامه كما سيذكر لاحقاً.

6- القرص ذو الشق أيضاً يستخدم وسيذكر لاحقاً.

7- قياس I.P.D المسافة البين بؤبئية. عن طريق قرص التركيز.

8- تحديد قوة العدسات الموشورية للحالات التي تستوجب ذلك.

شروط يجب توفرها في الإطار التجريبي:

1- خفيف الوزن.

2- مصنع من مادة جيدة لا تعمل تحسس.

3- أن لا تكون حوافه حادة.

4- أن يكون متغير القياسات.

ملاحظات هامة:

1- يجب أن يوضع الإطار التجريبي بشكل سليم على وجه المريض، حتى نأخذ القراءات بدقة (axis).

2- يجب أن يكون مركز العينية مقابل مركز البؤبؤ حتى يتم وضع مركز العدسة مقابل مركز العين ويكون الفحص دقيقاً خاصة بفحص الرتينوسكوبي.

3- يتم وضع العدسة الـ sph في السلة الخلفية أو العدسة الأسطوانية في السلة الأمامية والسلة الأبعد يوضع فيها تصحيح prism أو القرص المعتم وغيرها من المساعدات.

4- يجب وضع الإطار بدون أن يضغط على المريض كي لا يحدث معه صداع، ويصعب عليه احتمال الإطار التجريبي مما سيعيق عملية الفحص.

أنواعه:

أ- إطار بحجم خاص للأطفال.

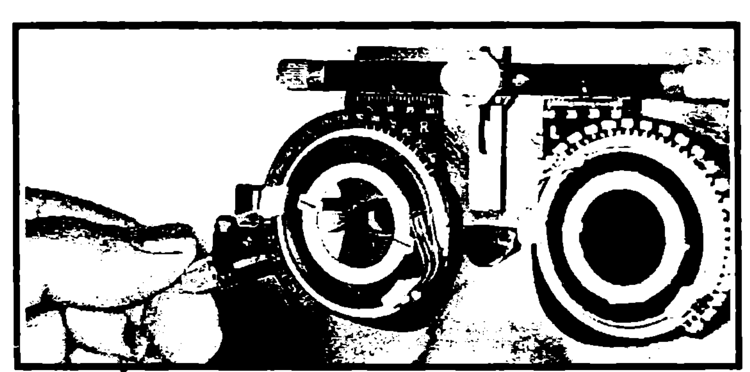
ب- إطار بحجم خاص للكبار.

ج- إطار يمكن تغييره للأطفال والكبار.

تتراوح مسافة IPD الطبيعية $60 \mp 6mm$

القرص المعتم *occluder disc (obaque disc)*

يستخدم لتغطية إحدى العينين أثناء فحص حدة الإبصار وأثناء فحص الخطأ الانكساري الـ Refraction.



صورة تبين استخدام القرص المعتم أثناء فحص العين انكساريا لتحديد محور الأسطوانة للعدسة الأسطوانية

القرص ذو الشق *Stenopeic slit*

•

عبارة عن قرص معتم أسود به شق بالوسط طولي. ويستخدم هذا القرص عند مشاهدة حركة المقص وفي حالات الاستجماتزم العالي الذي لا يمكن تحديده بالـ Retinescope.

مع مراعاة أن هناك نوعين من الاستجماتزم:

أ- **الاستجماتزم المنتظم Regular Astig ← ويتحسن مع استخدام القرص ذو الشق.**

ب- **الاستجماتزم غير المنتظم Irregular Astig ← ولا يتحسن مع استخدام القرص ذو الشق.**

عن طريقه يمكن تحديد درجة الاستجماتزم ومحوره، حيث يتم وضع عدسة كروية، ويقوم القرص ذو الشق بتحويلها لعدسة أسطوانية، ومحور العدسة الأسطوانية هنا هو نفس محور الشق.

مثال:

$-5.00D_{sph}$ **وضعت مع القرص ذو الشق على** axis 80

فنعطيه عدسة أسطوانية قوتها -5.00 Dc × 80°

القرص ذو الثقب Pinhole Disc:



صورة تبين استخدام القرص ذو الثقب

عبارة عن قرص معتم يحيط به إطار معدني له مقبض، في وسطه ثقب.

له ثلاثة احجام (اي للثقب)، Size of pinhole:

1- 0.25mm.
2- 0.5 mm.
3- 0.75 mm.

مبدا عمله:

- يقوم مبدأ عمله على تمرير الأشعة المركزية التي لا يحدث لها انكسار والقادمة من اللانهاية لتتجمع على الشبكية.

طريقة الاستعمال:

- يوضع الـ Pinhole على إحدى العينين بحيث تغطى العين الأخرى بالقرص المعتم في الإطار التجريبي، ثم تؤخذ النتائج.

استخداماته:

1) يستخدم الـ pinhole في بداية الفحص قبل البدء بعملية فحص سوء الانكسار وذلك:

1- للتأكد من وجود خلل انكساري، حيث أن المريض سيرى مع الـ Pinhole افضل.

مثال: لو كان يرى $\frac{6}{12}$ قد يصبح يرى $\frac{6}{6}$ مع الـ pinhole .

2- للتأكد من وجود كسل بصري، حيث أن المريض سيرى مع الـ pinhole نفس الرؤية بدونه.

مثال: لو كان يرى $\frac{6}{36}$ سيرى مع الـ pinhole أيضاً $\frac{6}{36}$.

3- **للتأكد من وجود عتامات في الأوساط الانكسارية، حيث أن المريض سيرى مع الـ pinhole أسوأ مما عليه.**

مثال: لو كان يرى $\frac{6}{9}$ قد يصبح يرى مع القرص ذو الثقب $\frac{6}{24}$.

وفي هذه الحالة (الأخيرة) قد تكون العتامات واحد من الخيارات التالية:

أ- **عتامات بالقرنية (بالمركز) أما الطرفية فلن تؤثر.**

ب- **عدم نقاء الحجرة الأمامية كما في حالات وجود التهابات بالقزحية أو نزيف وغيره.**

ج- **وجود ساد بالعدسة مركزي Catract. أما في عتامة القشرة Certical Catract لن تؤثر.**

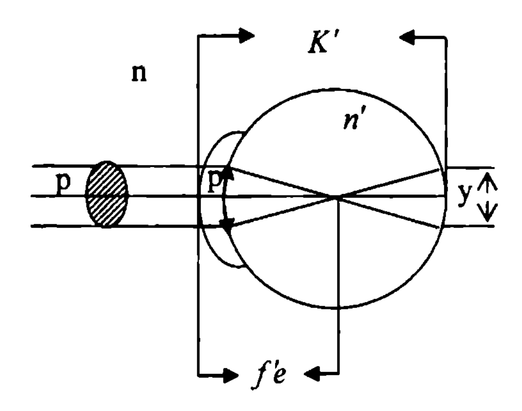
د- **عدم نقاء Veterious (السائل الزجاجي).**

2) **يستخدم بعد الانتهاء من الفحص لمعرفة إذا كان الفحص جيد ومناسب أم يوجد مجال لتعديله.**

فيما يلي معادلات رياضية تبين تحسن حدة الإبصار بواسطة القرص ذو الثقب (الدعوسي) في حالة قصر النظر وطول النظر:

أ – في حالات قصر النظر:

تتجمع الأشعة المتوازية القادمة من المالانهاية في نقطة أمام الشبكية، حي في وضع الراحة من التكيف.



n: معامل انكسار الهواء.

$n^{\backslash}$: معامل انكسار القرنية.

$k^{\backslash}$: الطول المحوري للعين (الطبيعي من 22 – 24 ملم).

$fe^{\backslash}$: نقطة تجمع الأشعة داخل العين.

اشتقاق العلاقة:

من تشابه المثلثات نجد أن: $\frac{y}{k^{\backslash} - fe^{\backslash}} = \frac{p}{fe^{\backslash}}$

$$\rightarrow y = \left(\frac{k^{\backslash}}{fe^{\backslash}} - 1\right) P \quad .$$

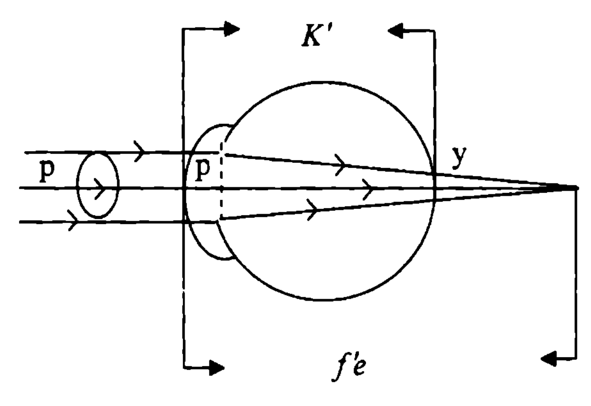
حيث P: مقدار فتحة البؤبؤ

Y: طول الصورة المتكونة على الشبكية.

وعليه نجد هنا أن العلاقة طردية بين حجم فتحة البؤبؤ وطول الصورة.

ب – في حالات طول النظر

تتجمع الأشعة المتوازية القادمة من اللانهاية في نقطة خلف الشبكية، في وضع الراحة من التكيف.



أيضاً هنا التناسب طردي.

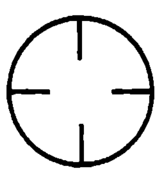
اشتقاق العلاقة:

من تشابه المثلثات نجد أن: $\frac{y}{fe' - k'} = \frac{p}{fe'}$

$$\rightarrow y = p\left(1 - \frac{k'}{fe'}\right)$$

قرص التركيز *Centring device*

عبارة عن عدسة شفافة مرسوم عليها خطوط تبين مركزها كما بالشكل التالي:



استخداماته:

1- يستخدم في قياس الـ IPD.

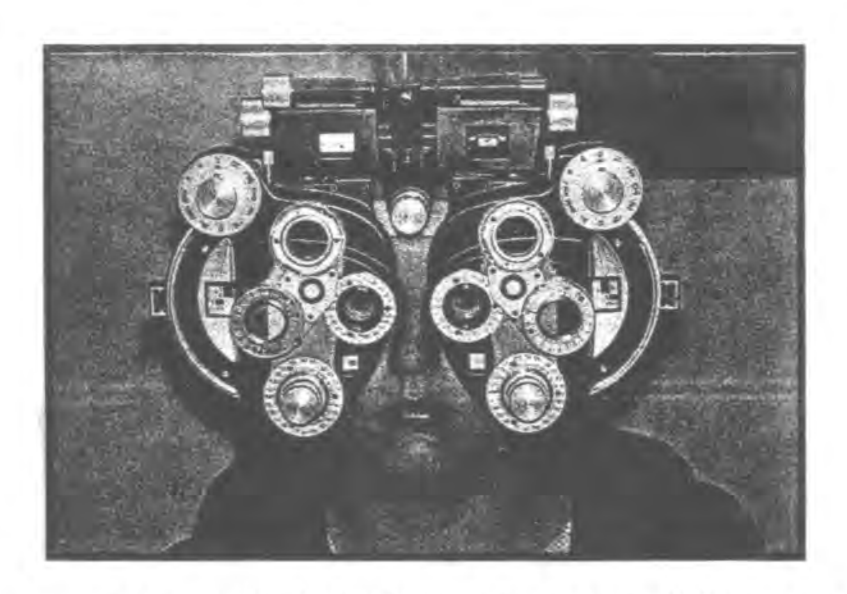
حيث يوضع على الـ Trial frame ويتم تعديل الإطار التجريبي بحيث يكون مركز العدسة (قرص التركيز) مقابل مركز كل عين ثم ننظر إلى التدريج في الإطار التجريبي ونأخذ قياس الـ IPD (علماً بأن القياس يكون هنا لكل عين من مركز العين وحتى منتصف الأنف أي H.P.D وإذا أردنا IPD نجمع القراءتين).

كما أنه يمكن استخدام مع هذه الطريقة مصدر ضوئي نقطي حتى نميزمركزالبؤبؤ بدقة أكبر (بحيث يكون المصدر على مسافة بعيدة.

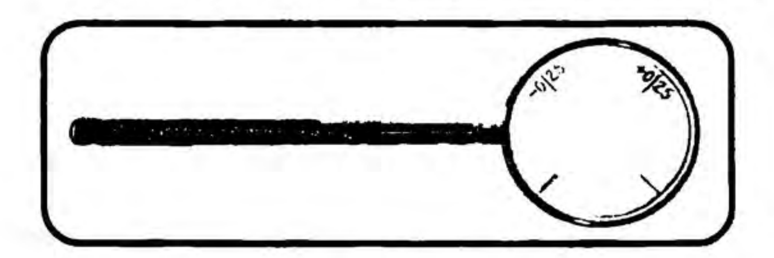
2- يستخدم حتى نتمكن من أخذ قراءة الـ Refraction (فحص الانكسار للعين) من مركز الشبكية وليس من الأطراف حتى لا يعطي قراءات خاطئة.

ملاحظة:

الـ phoropters: يستخدم كبديل للإطار التجريبي أثناء فحص الخطأ الانكساري للعين حيث يحتوي على مجموعة العدسات الموجودة في صندوق العدسات ويتم التغيير بنفس الإطار دون الحاجة لإزالة عدسات وإعادة تركيب عدسات مما يسهل الفحص.



عصا جاكسون (الأسطوانة المتصالبة *cross cylinder Jackson*



عصا جاكسون

تعريفها، مبدأ عملها:

- هي عبارة عن أسطوانتين متساويتين بالمقدار ومختلفتين بالإشارة.

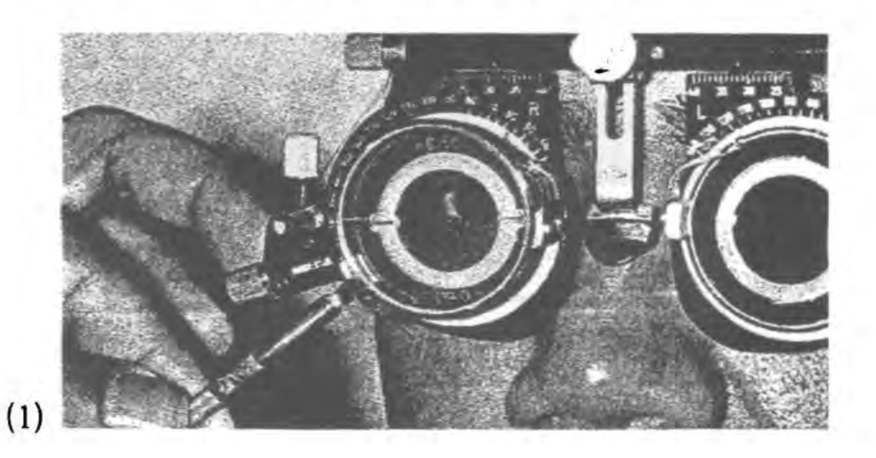
$$-0.5D_c \times 180 / +0.50D_c \times 90^{\circ}$$

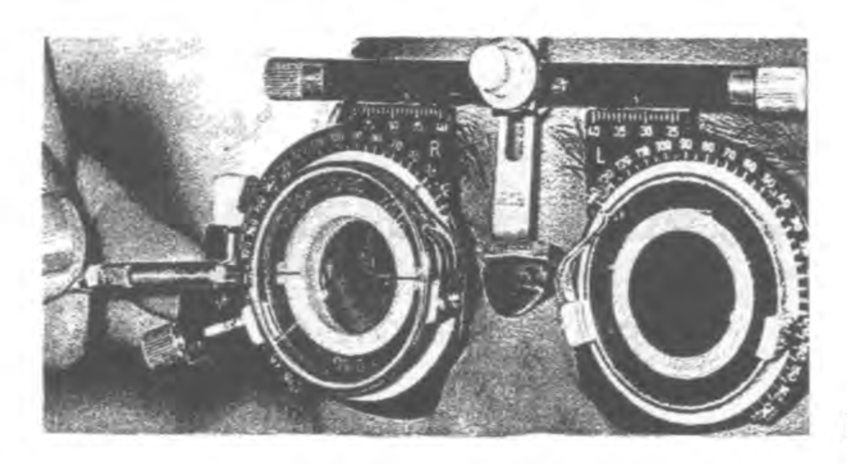
- أو هي عبارة عن عدسة كروية أسطوانية فيها المكون الأسطواني ضعف المكون الكروي ومخالف له بالإشارة.

$$+0.25D_s/-0.50D_c\times180^\circ$$

$$or\ -0.25D_s/+0.50D_c\times90^\circ$$

- توجـــد بقياســـين (0.25-/0.25 +) او (0.50-/0.50 +)، وذلـــك لأن الاستجماتزم العالي لا يؤثر فيه فرق ربع درجة لذا نستخدم الـ 0.5 D.

(1) 

 (2)

صورة تبين استخدام الأسطوانة المتداخلة (1) + (2).

طريقة عمله، واستخداماته:

1- **يستخدم للتأكد من محور العدسة الأسطوانية:**

حيث يتم وضع محاور العدسة (الخطوط البيضاء) موازية تماماً للنقاط البيضاء بعصا جاكسون داخل الإطار التجريبي، كل مرة على وجه بحيث يكون في أحد الأوجه الشرطة الحمراء أعلى النقطة البيضاء والوجه الثاني الشرطة الحمراء أسفل النقطة، ونقوم بالتالي سؤال المريض أي الوضعين أفضل أم بدونهما أفضل. فإذا أجاب ان بدونهما أفضل دلّ ذلك على أن محور العدسة الأسطوانية صحيح. اما إذا أجاب أن أحد الوضعين أفضل فنعدّل على الـ axis بالتحريك خمس درجات للأعلى أو للأسفل حسب نوع العدسة الموضوعة، أي:

- **إذا كانت العدسة المصححة (-cyl) نحرك باتجاه الخط الأحمر خمس درجات.**
- **إذا كانت العدسة مصححة (+cyl) نحرك باتجاه الخط الأخضر خمس درجات.**

2- **تستخدم للتأكد من قوة العدسة الأسطوانية:**

حيث يتم وضع الأسطوانة المتصالبة بحيث يكون الخط الأحمر تارة موازي لمحور العدسة الأسطوانية داخل الإطار التجريبي وتارة أخرى الخط الأخضر هو الموازي لها. فإذا أجاب المريض أن أحد الوضعين كان أفضل، نغير بقوة العدسة الأسطوانية بحيث نضيف (+0.25D) أو (-0.25D). اما إذا لم يحدث تغيير وكان الوضع أفضل بدون عصا جاكسون فهذا يدل على أن القوة مناسبة.

3- إذا حدث تغيير على القوة يجب العودة للتأكد من المحور مرة أخرى كما بالخطوة (1).

4- يمكن استخدامه مبدئياً للكشف عن وجود استجماتزم أو عدمه.

ملاحظة: (القوة المكافئة الكروية لعصا جاكسون صفراً).

الفلاتر الملونة: هي اربعة ألوان (الأحمر، الأخضر، الأزرق، الأصفر).

وتستخدم في:

1- فحص عمى الألوان (تستخدم جميعها).

2- في فحص العلامات الأربع (نستخدم هنا فقط الأحمر والأخضر).

Duchrom Test

فحص ثنائي الألوان او *Red Green Test*

عبارة عن لوحة فحص لاندولت مقسمة لقسمين (لون احمر ولون اخضر). يستخدم هذا الفحص للكشف عن الأخطاء الكروية فقط (طول نظر، قصر نظر). وللتأكد من صحة التصحيح بعد الانتهاء من الفحص التجريبي وقبل كتابة الوصفة.



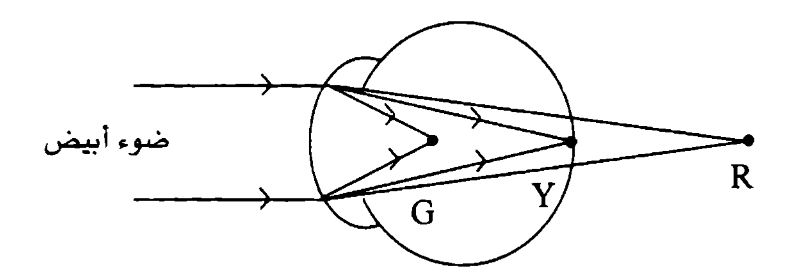
Duchrom Test

القسم العلوي يمثل اللون الأحمر/ القسم السفلي يمثل اللون الأخضر

مبدأ عمله:

يقوم على مبدأ أو ظاهرة الزوغان اللوني أو على مبدأ الأطوال الموجبة لألوان الطيف حيث أن الضوء الأخضر يملك اقصر طول موجي واللون الأحمر يملك أطول طول موجي. علماً بأنه كلما زاد الطول الموجي قلّ الانكسار.

وفيما يلي رسماً يبين كيف تتجمع وتنكسر ألوان الطيف الضوئي في عين سليمة انكسارياً:



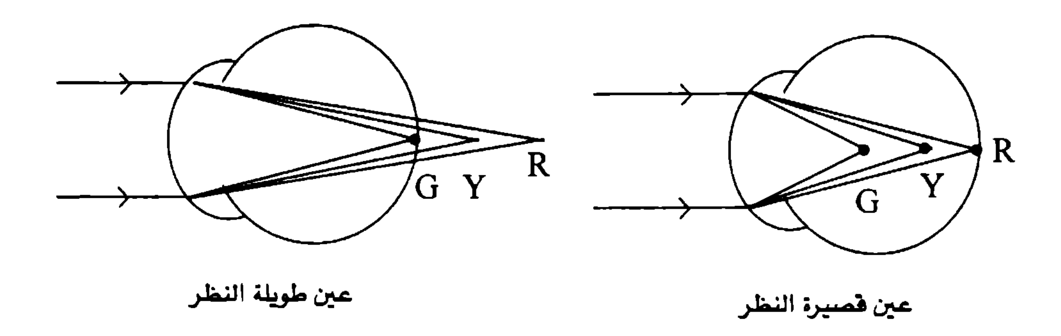
حيث:

G: Green
Y: Yellow
R: Red

- نجد أن الضوء الأخضر ينكسر أمام الشبكية والضوء الأصفر على الشبكية والضوء الأحمر خلف الشبكية.
- لذا نجد أن الضوء الأخضر سيكون متجمعاً على الشبكية في حالة طول النظر، وعلى هذا الأساس طويل النظر يرى الحلقات أكثر إشعاعاً (وضوحاً) على اللوحة الخضراء، وحتى يرى المريض اللونين بنفس الوضوح نصحح بعدسات موجبة. " حجم العين هنا صغير ".

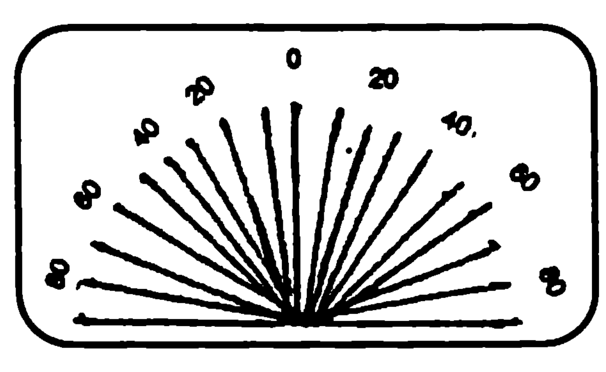
- أما في حالة قصر النظر سيرى المريض الضوء الأحمر أكثر وضوحاً لأنه يتجمع على شبكيته (حيث ان حجم العين يكون أكبر)، وحتى يرى اللونين بنفس التعديل نضيف عدسات سالبة

التعديل هنا على الفحص لا يكون اكثر من (0.75D) والا كان هناك خطا بالفحص (Refraction) رسم توضيحي:



المرحلة الأسطوانية *Astigmatic Fan*

عبارة عن لوحة فيها رسم على شكل مروحة نصف دائرية مقسمة لخطوط متساوية بالطول وحجم الخط ولونه. ومقسمة إلى زوايا كالمنقلة.



Astigmtic Fan

استخدماتها:

1- تستخدم للكشف بشكل عام عن وجود الاستجماتزم أو عدمه.

2- تستخدم للتأكد من صحة التصحيح بالعدسات الأسطوانية.

كيفية الاستخدام:

أ- تثبت اللوحة على بعد 6 متر اي على نفس مسافة شاخصات الإبصار للعين.

ب- نسأل المريض إذا كان يرى أحد الخطوط أوضح أم كانت كلها متساوية بالوضوح.

- فإن أجاب أنها متساوية الوضوح دلّ على عدم وجود الاستجماتزم لديه.
- وإذا أجاب أن هناك خط أوضح من باقي الخطوط نضع التصحيح على المحور العمودي له (أو إذا رأى خطاً أقل وضوحاً من باقي الخطوط).

مثال:

إذا قال المريض أنه يرى الخط عند الـ axis (10°) اكثر وضوحاً كان التصحيح على 100°.

الساعة *O'clock*

مبدأ عملها كالمروحة الأسطوانية. لكنها تختلف بالشكل حيث أنها عبارة عن ساعة مقسمة إلى مجموعة من الخطوط كل خط يمثل 1\ لذا بالخط الواحد يوجد 3 خطوط بينها فراغين.

هنا إن رأى المريض عند رقم ساعة معين الخط أوضح من الباقي نأخذ الرقم الأصغر ونضرب بـ°30 ويكون التصحيح على ذلك الـ axis.

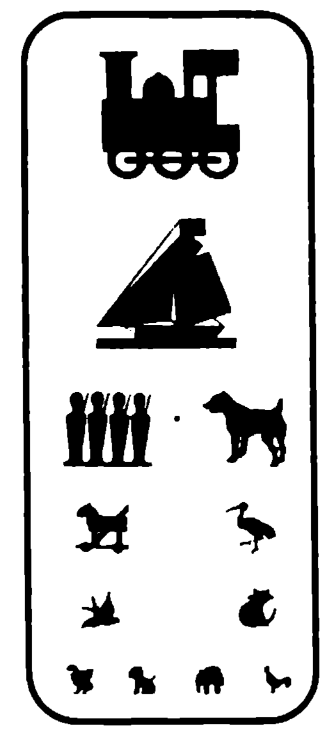
مثال:

مريض رأى الخط (6 – 12) أوضح شيء يكون التصحيح (°180 = 30 × 6) على الـ axis (°180).

شاخصات الإبصار للأطفال:

1- ***Symbol chart***

- يستخدم هذا الفحص للأطفال في عمر سنتين لثلاث سنوات حيث يمكنهم تمييز بعض الرموز والأشكال مثل (سيارة، باخرة، كلب، عصفور...) ولكن قبل عرض لوحة الرموز على الطفل وفحصه يجب تقريبه وجعله ينظر لها عن قرب وتفسير الرموز له وتعريفه بها.
- يتم الفحص هنا على مسافة 6 متر.



Symbol Chart

2- فحص شيريدان *Sheridan Gardiner*

- يستخدم هذا الفحص للأطفال في عمر ثلاث سنوات فما فوق.
- وهي من أكثر الطرق شيوعاً واستخداماً لفحص الأطفال في مثل هذا العمر.
- لوحة الفحص هنا عبارة عن حروف متشابهة ومتماثلة، ويرفق معها دفتر خاص يحمل نفس الرموز والحروف.

طريقة الفحص:

1- يجلس الطفل على بعد 6 متر من اللوحة ممسكاً بيديه دفتر الرموز المرفق مع اللوحة.

2- يؤشر الفاحص على إحدى الحروف وبالتالي يجب على الطفل أن يؤشر على نفس الحرف الموجود بالدفتر حتى نسجل له حدة الإبصار.



Sheridan Gardiner

الفصل السادس

جهاز قياس جحوظ العين

Exophthalmo meter

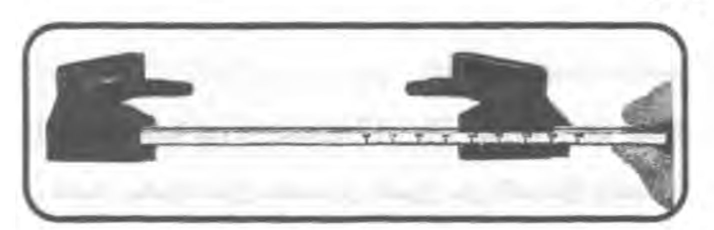
.

جهاز قياس جحوظ العين Hertel type Exophthalmo meter

يستخدم هذا الجهاز لقياس جحوظ العين.

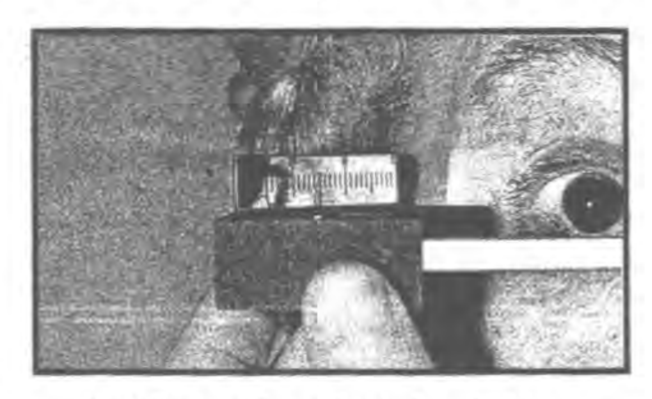
مقدار جحوظ العين يتم قياسه من عند الزاوية العظمية الوحشية لقمة القرنية ومقدار البروز الطبيعي من (17-20mm) ولكن إذا كانت القراءة للعينين مختلفتين لا يجوز أن يكون الفرق أكثر من (2mm) وإلا ستكون غير طبيعية.

تركيب الجهاز:



جهاز قياس جحوظ العين

1- قدم متحركة مثبت عليها مرآة مدرجة بزاوية "45°" تتحرك على مسطرة مدرجة.
2- قدم ثابتة تثبت على الجانب الوحشي لصدغ المريض ولها جانب وقطعة مقعرة.



صورة توضح كيف يتم حساب جحوظ العين

طريقة الاستخدام:

1- تثبت القدم الثابتة في الجهاز على الجانب الوحشي لصدغ المريض ثم نحرك القدم المتحركة لتثبت على صدغ المريض الوحشي من الجهة الأخرى.

2- تؤخذ قراءة بروز العين لتمييز الحالة إن كان بها جحوظ عين أم لا، ومن المرآة.

3- تؤخذ القراءة ما بين الجانبين الوحشيين لكلتا العينين (من المسطرة).

النتائج:

1- القراءة الطبيعية لبروز العين (17 – 20 مم)، إذا زادت المسافة عن ذلك كان لديه جحوظ عين، كما أن الفرق بين العينين يجب أن لا يتجاوز 2 مم. وإلا كان الوضع غير طبيعي.

ملاحظة: (حتى نأخذ قراءة بروز العين يجب أن ينظر المريض بصورة متعاكسة للعين اليمين باتجاه المرآة بجانب العين اليسرى والعين اليسرى باتجاه المرآة بجانب العين اليمين).

2- المسافة الطبيعية ما بين الجانبين الوحشيين هي من (95-100mm)

- إذا كانت المسافة أقل من (95 ملم) يعني انه لديه حول انسي كاذب.
- إذا كانت المسافة أكبر من (100 ملم) يعني أنه لديه حول وحشي كاذب.

3- إذا كانت إحدى العينين ضمن المدى الطبيعي (17-20mm) والعين الأخرى اقل من (17 mm) فإننا لا نهتم بالفرق بينهما لأن إحداهما أقل

من الطبيعي. وفي هذه الحالة يسمى حجوظ كاذب حيث أن العين السليمة تظهر وكأن بها جحوظ كاذب بسبب العين غير السليمة (الغائرة).

- حالة جحوظ العين تسمى Exophthalmia.
- حالة غؤور العين تسمى Enophthalmia.

اسباب جحوظ العين:

1- تضخم الدرقية (إغلاق الدرقية).
2- أورام في الحجاج خلف العين.
3- نزيف خلف العين بالحجاج.
4- تضخم في العضلات.
5- تشوهات بالعظام.
6- خلقياً (وهو نادر الحدوث).
7- الدوالي خلف العين.
8- جلطة بالجيب الكهفي.

" حيث أن الجيب الكهفي هو مصب لجميع أوردة العين والدم الزائد القادم منها، فإذا أغلق الجيب الكهفي نتيجة خثرة أو جلطة مثلاً، فإن الدم الوريدي سيعود للعين، ويضغط عليها مما يؤدي لدفعهما للأمام ".

9- تغيرات في العين كما في حالات الجحوظ الكاذب (كزيادة حجمها).
10- ضربة جانبية.

الفصل السابع

أجهزة فحص تحدب القرنية
وفحص طبوغرافيتها
Keratometrs

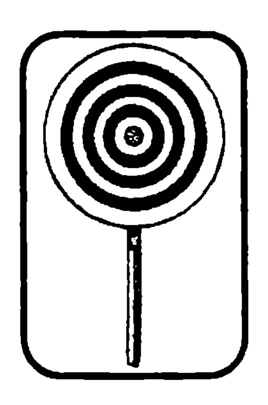
أجهزة فحص تحدب القرنية وفحص طبوغرافيتها

Kerato metrs

1- Placido Disc.
2- Kerato scope.
3- Kerato meter.

قرص بلاسيدو *Placido disc*

النوع القديم:



Placido disc

يستخدم الجهاز لقياس تحدب القرنية وفحص طبوغرافيتها.

مكونات الجهاز:

- الجهاز عبارة عن مرآة مقسمة لحلقات دائرة متساوية البعد والعرض ومنتظمة لها مركز واحد (وهذه الحلقات تمثل حلقة بيضاء (مرآة) وحلقة سوداء (معتمة)) وللجهاز مقبض وفي الوسط يوجد عدسة تعمل على تكبير حجم القرنية.

خصائص الجهاز:

1- سهل الاستعمال.
2- سهل الصنع.
3- رخيص الثمن.
4- له ساق للمسك.
5- متنقل.

طريقة الفحص:

1- يجلس الفاحص والمريض في غرفة مظلمة أو معتمة وعلى مستوى واحد.
2- يطلب من المريض الجلوس على كرسي بحيث تكون خلفه إضاءة نقطية وعلى يساره.
3- يجلس الفاحص أمام المريض على مسافة (0.5-1m) وإذا لم تتضح الصورة تقرّب المسافة أكثر.
4- يمسك الفاحص الجهاز بيده اليمنى، وينظر من خلال عدسة الجهاز فيرى انعكاس لحلقات الجهاز على القرنية.

نتائج الفحص في هذا الجهاز كنتائج الفحص في جهاز Kerato scope (الجديد) وسنذكرها لاحقاً.

منظار القرنية *Kerato scope* (النوع الجديد):

والبعض ايضاً يطلق عليه اسم Plocido Disc.



Keratoscope

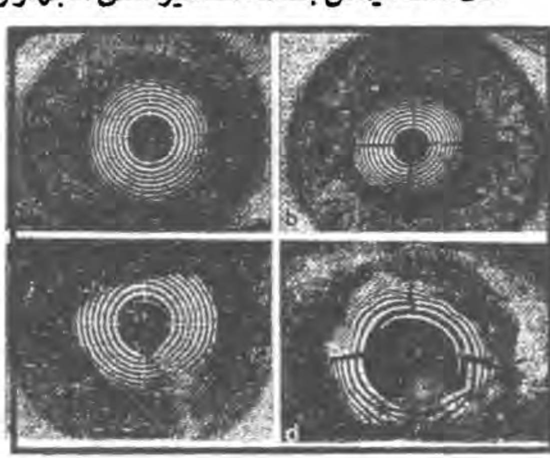
الاستخدام:

يستخدم لقياس تحدب القرنية والكشف عن طبوغرافيتها.

تركيب الجهاز:

- **الجهاز عبارة عن حلقات متحدة المركز فيه الإضاءة داخلية وهي متساوية البعد عن بعضها وتحتوي بالوسط على عدسة مكبرة قوتها +20D. والحلقات هنا مضاءة وتكون على خلفية سوداء.**

ملاحظة: يمكن إضافة كاميرا على الجهاز وتصوير طبوغرافية القرنية.



(a) تحدب طبيعي

(b) حرج بصري قرني منتظم.

(c) وجود ندبة.

(d) تندبات قرنية مع استجماتزم غير منتظم شديد.

صورة تبين نتائج فحص طبوغرافية القرنية

الحالات التي يمكن أن يفحصها الجهاز:

1- حالات تقمع القرنية Kerato conus القرنية المخروطية.

2- حالات اللابؤرية Astigmatism الحرج البصري.

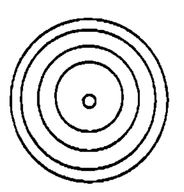
3- حالات عدم انتظام القرنية Irregular cornea.

مبدا عمل الجهاز:

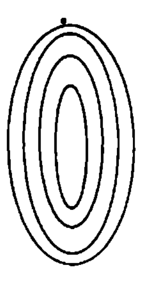
الجهاز عبارة عن حلقات مضيئة متراكزة، يتم إسقاطها من الجهاز على قرنية المريض وتنعكس صورة الحلقات من على سطح قرنية المريض لأن القرنية تعمل كمرآة محدبة، وعليه يتم تحديد التشخيص النهائي.

نتائج الفحص والتشخيص للحالة:

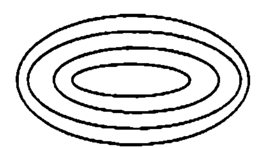
أ- إذا كانت القرنية طبيعية فإن الحلقات ستظهر منتظمة ومتراكزة ومتساوية البعد عن بعضها كما بالرسم التالي.



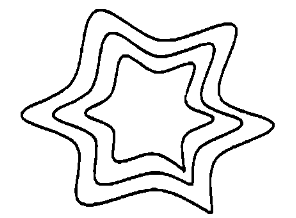
ب- في حال إذا كان المريض لديه استجماتزم مع القاعدة فإن الصورة ستظهر كما بالرسم التالي. (لأن أكبر انحناء يكون هنا على المحور العمودي).



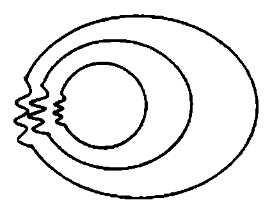
ج- في حال إذا كان المريض لديه استجماتزم عكس القاعدة ستظهر الصورة كما بالرسم التالي. (لأن أكبر انحناء يكون هنا على المحور الأفقي).



د- في حال إذا كان المريض يعاني من استجماتزم غير منتظم. والرسم التالي يوضح الحالة وتحدث نتيجة تقرحات، تندبات أو ضربة.



هـ- حالة Kerato conus كما بالرسم التالي:

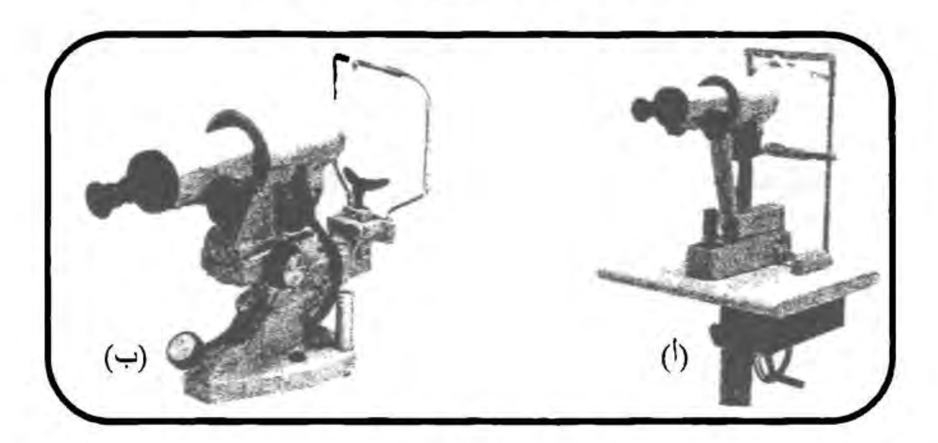


حيث يكون هناك استجماتزم غير منتظم وتكون الحلقات متراكزة عادة بالثلث الأنسي السفلي لأن معظم حالات القرنية المخروطية تصيب الثلث الأنسي السفلي من القرنية.

تعريف القرنية المخروطية:

وهي حالة مرضية تعني زيادة تحدب القرنية عن الطبيعي في الثلث الأنسي السفلي (معظم الحالات) وينتج عنها استجماتزم غير منتظم وقصر نظر وتصلح بعدسات لاصقة صلبة.

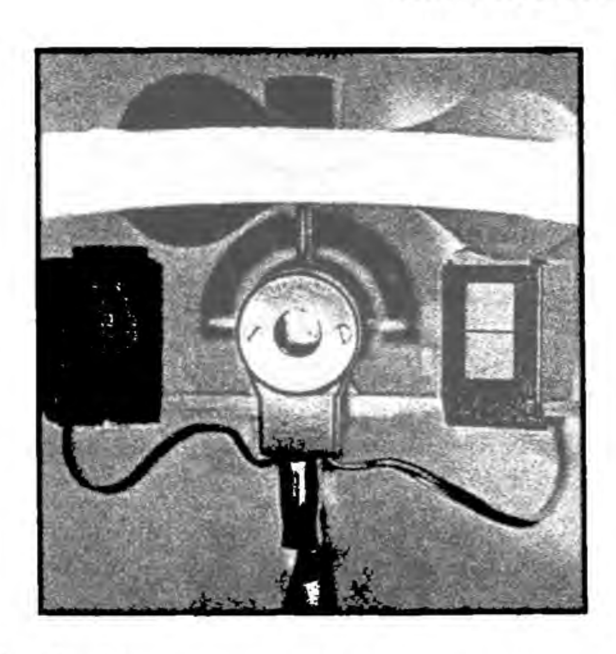
Oplhtalmo meter كيراتوميتر *Kerato meter*



Keratometer (أ + ب)

ويوجد له نوعان:

1- Javal schiotz Type.



صور مختلفة لجهاز الكيراتوميتر من نوع Javal schiotz



صورة توضح 2 mires بالجهاز

2- Doubling system.

استخدامات الجهاز:

1- معرفة الخطأ الانكساري الناجم عن القرنية.

2- معرفة ا نحناء وتحدب القرنية وهذا يفيدنا في:

أ- معرفة درجة ومحور الحرج البصري.

ب- تركيب العدسات اللاصقة.

3- تشخيص بعض أمراض القرنية مثل القرنية المخروطية.

مبدا عمل الجهاز:

عملية Kerato metry هي:

قياس قوة مركز السطح الأمامي للقرنية وأخذ نصف قطر تكور القرنية، حيث أن القرنية ستعمل كمرآة محدبة وبالتالي فإن الصور 2 mires سيختلف حجمها حسب اختلاف الانحناء. وعليه يجب أن يكون حجم الجسم معروف لدينا وكذلك بعد الجسم عن الصورة ومن خلال المعادلة التالية يتم حساب نصف قطر التكور.

$$K = \frac{n-1}{r}$$

حيث: r ← نصف قطر تكور القرنية. (وفي الوضع الطبيعي r = 7.8 mm).

وتحسب من العلاقة: $r = \frac{h' 2d}{h}$

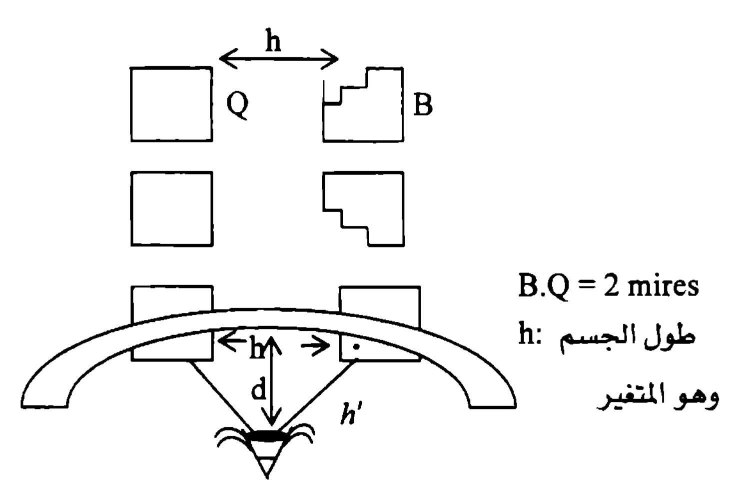
حيث: (h' طول الصورة، h طول الجسم، d: بعد الجسم).

n: معامل انكسار القرنية وهو 1.376

توضيح مميزات كل جهاز:

1 – جهاز جافال – شويتز *Javal - schiotz*

الهدف هنا في هذا الجهاز عبارة عن درج وشباك mires 2. وبالتالي رسم توضيحي له.



الدرج لونه أخضر والشباك لونه أحمر.

طريقة استخدامه:

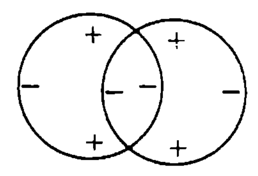
1- يجلس المريض على جهاز الكيراتوميتر ويكون رأسه مستقيماً وينظر للأمام.

2- يقوم الفاحص بعكس صورة الهدف على قرنية المريض وتحريك المؤشر حتى نصل إلى النقطة النهائية (عندما يكون الهدف (الدرج والشباك والصورة المزدوجة لهما على نفس المستوى) عندها نأخذ قطر التكور وقوة القرنية الديوبترية على ذلك المحور من المدرج، ثم نحرك الصورة إلى المحور العمودي حتى نأخذ القراءة الثانية أي نحركه بمقدار °90.

3- في حالة الاستجماترم غير المنتظم، نستمر بالتحريك حتى تظهر الصورة متزنة وعلى نفس المستوى وعندها نأخذ القراءة، كما اننا سنتمكن حينها من قراءة محور الاستجماتزم من المدرج.

2- *Doubling System*

الهدف هنا عبارة عن دائرتين.



نستمر بالتحريك هنا حتى تنطبق الدائرتين. وهنا تكون ($h^{\backprime}$) هي المتغيرة أي طول الخيال.

ملاحظات هامة حول الجهازين:

1- عادة المسافة d تكون ثابتة في جهاز الكيراتوميتر (حيث المسافة بين الصورة والجسم هي d) والجسم هو 2 mires اما الصورة فهي الخيال المتكون على سطح القرنية.

2- المسافة بين $B. Q \rightarrow h \rightarrow 2$ mires

المسافة بين $B^{\backslash}. Q^{\backslash} \rightarrow h^{\backslash} \rightarrow Q^{\backslash}, B^{\backslash}$

3- في أجهزة الكيراتوميتر يجب أن يكون إما h ثابت أو h\ متغير او العكس. وعليه فإن قيمة r ستختلف حسب المتغير.

4- في جهاز جافال شويتز ← حجم الصورة $h^{\backslash}$ هو الثابت وحجم الجسم هو المتغير h.

5- في جهاز Doubling System ← $h^{\backslash}$ هي المتغيرة و h هي الثابتة.

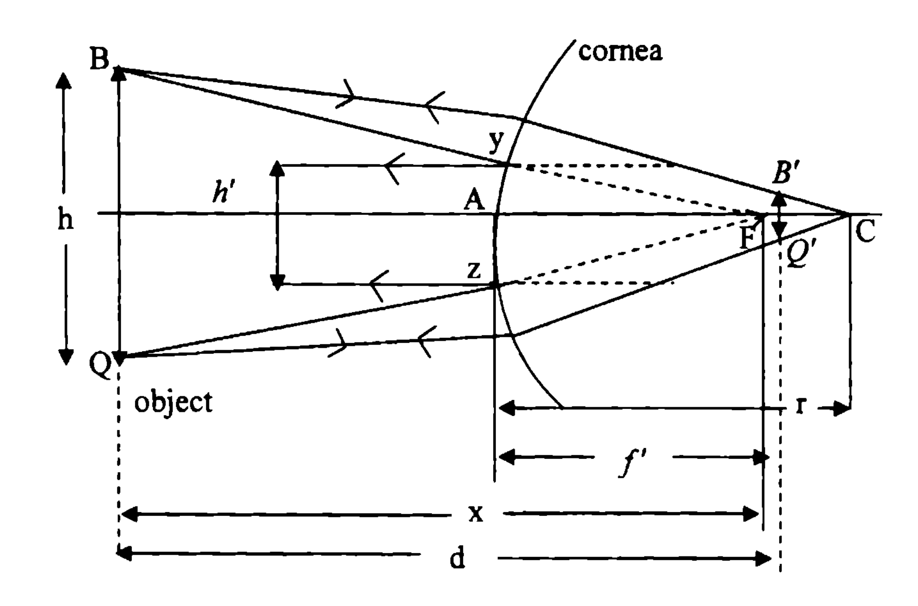
يوجد داخل الـ mires منشورين متعاكسين بالاتجاه والقاعدة حيث أنهما يعطيان صورتان واحدة بالأحمر والأخرى بالأخضر.

صفات الصورة بالجهاز الكيراتوميتر:

خيالية معتدلة ومصغرة. وهي نفس الصفات المتكونة في المرآة المحدبة وبما أن القرنية تعمل كمرآة محدبة ستمتلك نفس الصفات.

الأساسيات البصرية لجهاز الكيراتوميتر:

Princple oplical of derato meter



تفسير المصطلحات الرمزية في الرسم:

- A: Cortex القطب
- C: Centeral curvature مركز التكور
- r: radius of curvature نصف قطر التكور
- F\: Secondary principle focus البؤرة الأساسية الثانية
- B.Q: Object الجسم
- h: Object Length طول الجسم
- B\. Q\: Image الخيال
- h\: Image Length طول الخيال
- B\: image of B " B " صورة النقطة
- Q\: Image of " Q " Q صورة النقطة
- x: The distance between object and F\.
- d: The distance b.w object and Image.

(*) r = 2f

اشتقاق العلاقة:

حسب قانون سنل فهما مثلثان متشابهان:

$$\Delta YF^{\backslash}Z, \quad \Delta BF^{\backslash}Q$$

$$\longleftarrow \frac{\text{بعد الصورة}}{\text{بعد الجسم}} = \frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}}$$

$$(*)\frac{h^{\backslash}}{h} = \frac{f^{\backslash}}{x}$$

وبضرب البسط والمقام للجزء الثاني من المعادلة بـ 2 ← $\frac{h^{\backslash}}{h} = \frac{2f^{\backslash}}{2x}$ **(إذاً نعوض** $r = 2f^{/}$).

$$\therefore \rightarrow \frac{h^{\backslash}}{h} = \frac{r}{2x}$$

والعلاقة النهائية هي ← $r = \frac{h^{\backslash}2x}{h} \quad *$

وإذا افترضنا أن الجسم موجود باللانهاية فإن الأشعة سوف تتجمع بالبؤرة وعليه فإن خسال الصورة سيتجمع بالبؤرة وعليه فإن $d = x$. **وعليه فإن المعادلة ستصبح:**

$$r = \frac{h^{\backslash}2d}{h}$$

الفصل الثامن

أجهزة مختلفة تستخدم للعين

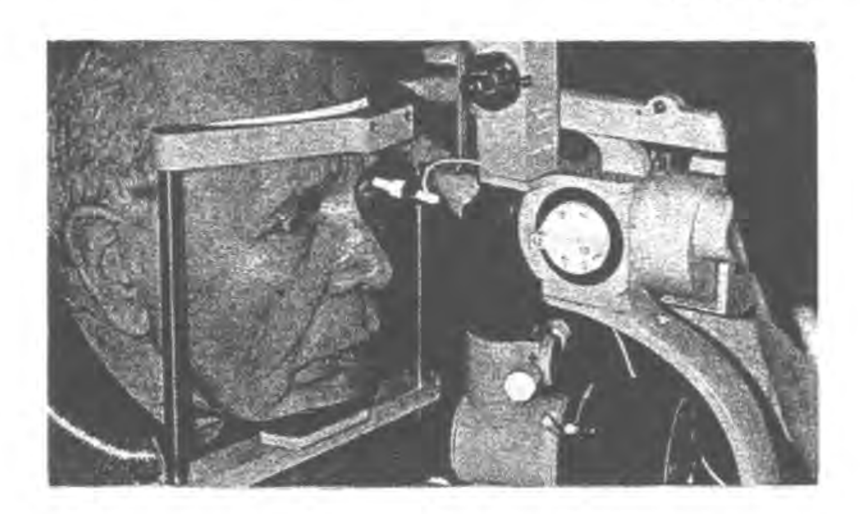
أجهزة مختلفة تستخدم للعين

1- Biometry.
2- Loup.
3- Puchymeter.
4- Computerized المستخدمة لفحص انكسار العين.
5- Optokinetic.

أجهزة لها علاقة بالعين:

1- جهاز *Biometry*:

- يستخدم لقياس العدسة المراد زراعتها داخل العين.
- وعن طريق الأمواج الفوق صوتية Ultra sound Biometry يتم قياس الطول المحوري الأمامي الخلفي للعين والذي يتراوح معدل طوله الطبيعي (23.5 ملم).

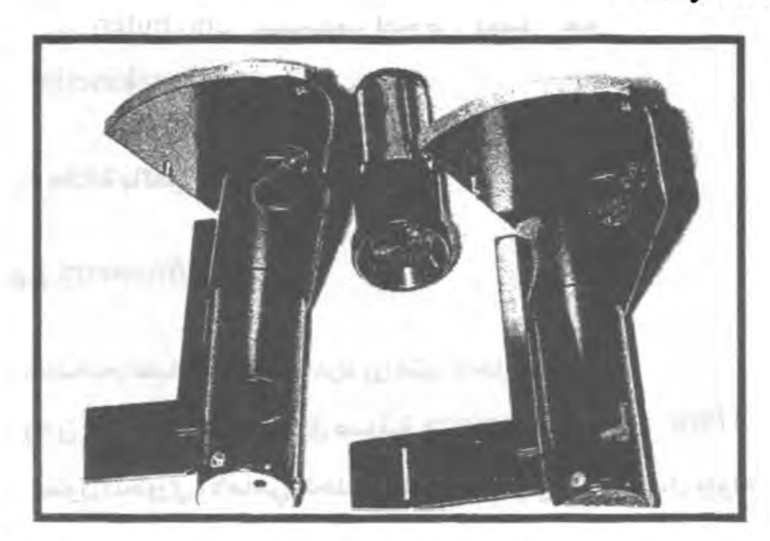


Biometry

-2 *Loup*:

- جهاز يعطي تكبيراً مقداره (3x- × 2) ويتم وضعه على الراس.
- يستخدم لرؤية الأجزاء الأمامية والخارجية للعين.

-3 *Puchy meter*:



- يستخدم لقياس سماكة القرنية والتي تصل بالمعدل الطبيعي في الوسط إلى (0.5mm) وتصل بالأطراف إلى (1mm) ويقيس عمق الحجرة الأمامية ويبلغ حوالي (2.4 ملم).

ومن أسباب زيادة سماكة القرنية:

أ- الالتهابات.

ب- السكري.

4- *Optokinetic:*

- يتم من خلاله فحص حدة الإبصار (خاصة الأطفال) دون الاعتماد على المريض.
- أي يعتبر من فحوصات الـ Objective التي تعتمد على الفاحص.



Optokinetic

5- *Computrized:*

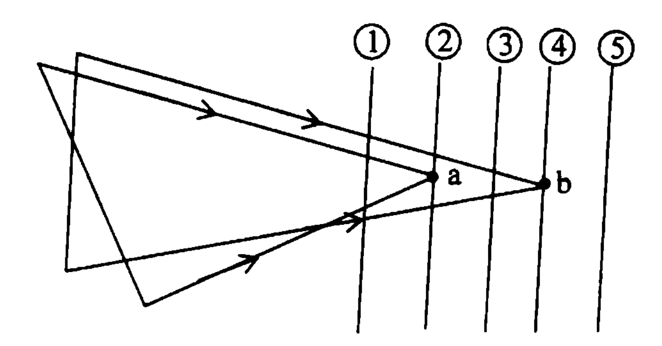
- يوجد كثيراً من اجهزة فحص العين الكمبيوترية مثل:

1- Auto Refractometer.
2- Computrized.

- وهذا الجهاز حديث ودقيق الصنع وسهل الاستعمال لكنه غالي الثمن، وهو غير متنقل.
- يتميز بأنه يعطي صورة أفضل لطبوغرافية القرنية وبها معلومات أكثر.

- ويعتمد في عمله على مبدأ الحلقات الأقل تشويشاً.

حيث انه في حالة Astigmatism سيكون الخيال عبارة عن خط وليس بؤرة نقطية.



1- when Retina at position (1) → compound hyper metropia.
2- When Retina at position (2) → simple hyper metropia.
3- When Retina at position (3) → mixed hypermetropia & myopia.
4- When Retina at position (4) → simple myopia.
5- When Retina at position (5) → compound myopia.

الفصل التاسع

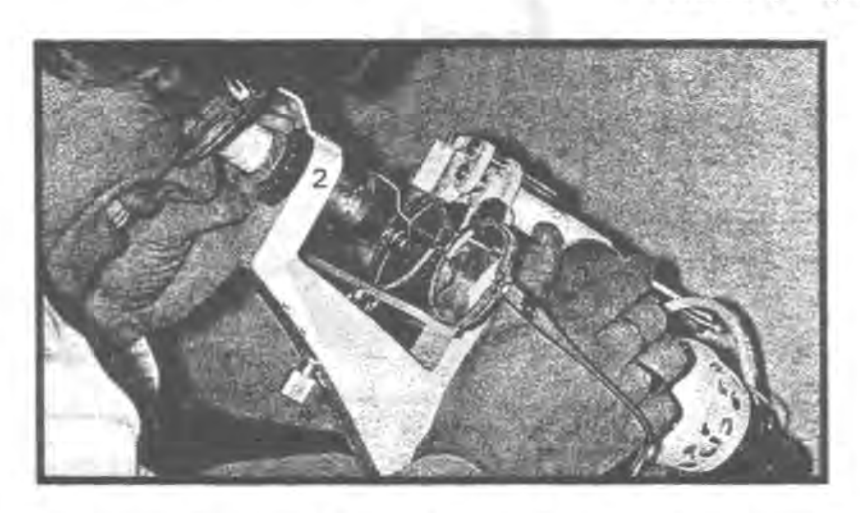
جهاز مقياس البؤرة

Lens meter

مقياس البؤرة – جهاز قياس قوة العدسة

Lenso meter – Foci meter – Foco meter – Lens meter

وهو جهاز يقيس قوة القطب لعدسة النظارة أو للعدسات التجريبية وهو يستخدم أيضاً لتحديد محور العدسات الأسطوانية والحيدية ولقياس قوة المنشور وتحديد اتجاه قاعدته.



صورة توضح قياس نظارة بواسطة Lensmeter

انواع الجهاز:

1- **النوع التقليدي *Conventional type*:**

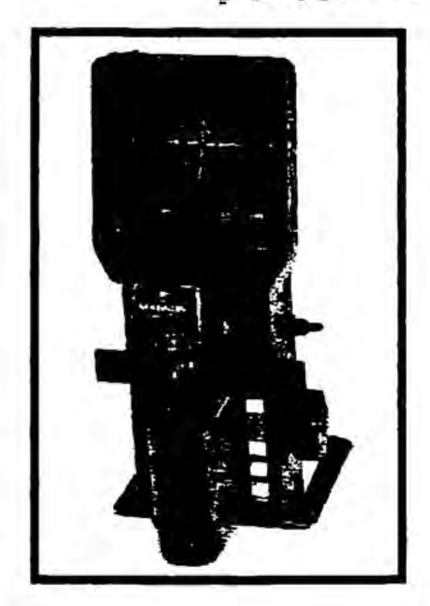
وهو نوع قديم، السيطرة عليه يدوية، ويعتمد على مهارة وخبرة المستخدم للجهاز، ومقدار تحكمه بظهور البؤرة (الهدف) بأوضح صورة.

2- **النوع الإلكتروني او الأتوماتيكي *Electronic automated focimeter***

ويوجد منه نوع تقليدي ويحتوي على نظام بؤرة ونظام مراقبة ويتكون من الهدف target والمنضدة او قاعدة platform.

ويمكن تصنيف جهاز مقياس البؤرة إلى الأشكال التالية:

أ- جهاز مقياس العدسة الأوتوماتيكي.



ب- جهاز مقياس العدسة العادي ذو القراءة الداخلية.



ج- جهاز مقياس العدسة العادي ذو القراءة الخارجية.



صفات الجهاز:

1- الهدف يظهر دائماً بنفس الحجم مهما كانت قوة العدسة المقاسة.

2- حركة الهدف للحصول على أوضح صورة تقاس من نقطة الصفر مباشرة وتكون متناسبة مع القطب الخلفي للعدسة.

تركيب الجهاز:

يتركب الجهاز من مجموعتين بصريتين:

أولهما: المجمّع الضوئي *Collimeter*:

وهو يتكون من قرص بؤري مضاء، موضوع في بؤرة عدسة تسمى العدسة القياسية standard lens.

ثانيهما: المنظار *Telescope*:

وهو الذي يستقبل الأشعة المتوازية القادمة من المجمّع الضوئي، ومن خلاله يمكن رؤية صورة الهدف (مكبرة) ولما كانت صورة الهدف تتكون من المستوى البؤري لشيئية المنظار فإنه يوضع قرص بؤري آخر Reticle في بؤرة الشيئية لرؤية القياسات اللازمة.

ونظرية عمل الجهاز هي حسب قانون نيوتن: $xx' = f^2$

اي أنه يمكن حساب اقصى قوة يقيسها الجهاز عن طريق القانون التالي:

$$F_w = f_s\left(1 - \frac{f_s}{f_L}\right)$$

حيث أن: البعد البؤري للعدسة القياسية: f_s

البعد البؤري للعدسة المراد قياسها: f_L

اقصى قوة يقيسها الجهاز: f_w

مبدأ عمل الجهاز:

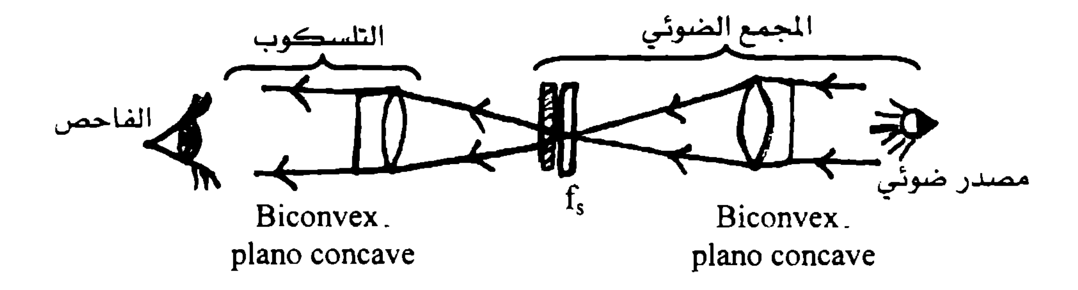
يقوم على مبدأ قياس قوة العدسات عن طريق معادلتها بالزيادة أو النقص في البعد البؤري للعدسة القياسية.

توضيح:

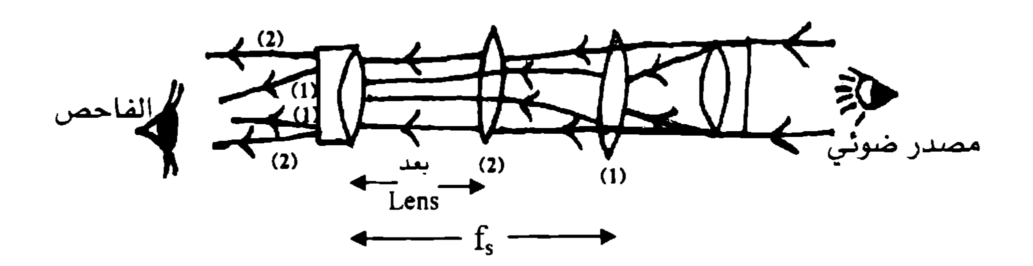
أ- في حالة العدسات الموجبة: فإنه عند وضع العدسة المراد قياسها أمام العدسة القياسية وعلى بعد منها يساوي بعدها البؤري f_s، فإن الأشعة الخارجة من العدسة والداخلة إلى المنظار ستكون متجمعة وليست متوازية وحتى نجعل التلسكوب يستقبل أشعة متوازية فيجب تحريك الهدف للخلف اي على بعد اقل من f_s.

ب- في حالة العدسات السالبة ستخرج الأشعة من العدسة لتدخل التلسكوب وهي متفرقة وليست متوازية وحتى نجعل الأشعة تدخل متوازية إليه نحرك الهدف للأمام أي على بعد اكبر من f_s.

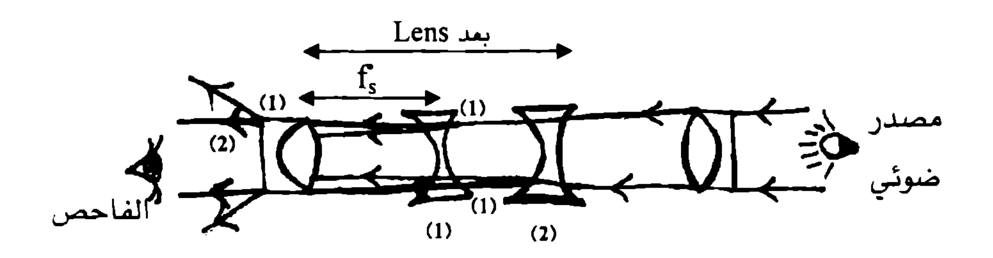
أ – تركيب الجهاز ومبدأ عمله في الوضع الطبيعي او عند قياس عدسة plano



ب – عند وضع عدسة موجبة convex



ج – عند وضع عدسة سالبة concave:



استخدامات الجهاز:

1- **قياس قوة القطب الخلفي لكل من:**

أ- **العدسات الكروية.**

ب- **العدسات الأسطوانية.**

ج- **العدسات الحيدية.**

د- **العدسات المنشورية.**

2- **قياس قوة القطب الأمامي في حالة:**

أ- **العدسات ثنائية البؤرة وثلاثية البؤرة.**

3- **تحديد اتجاه محور العدسات.**

4- **تعليم وتنقيط العدسات.**

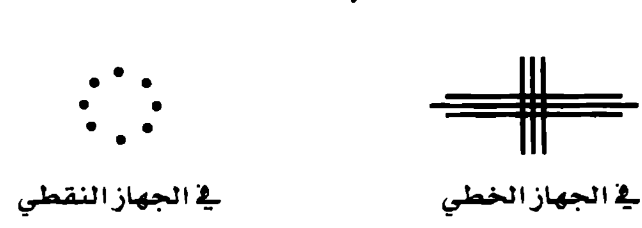
5- **تحديد اتجاه الموشور.**

طريقة استخدام الجهاز:

1- **تصفير الجهاز حسب عين الفاحص.**

2- **وضع العدسة على جهاز الـ** Lens meter.

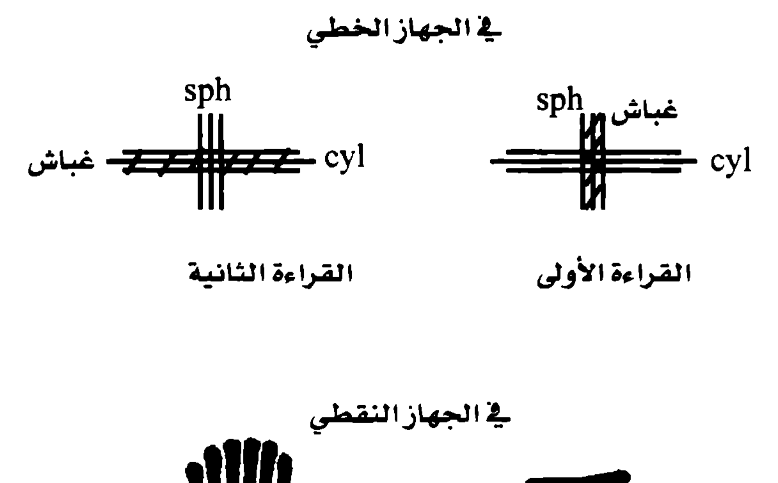
3- **إذا كانت** sph **فقط سنحرك الهدف للأمام أو للخلف حتى تتضح الصورة ثم نأخذ القراءة.**



في الجهاز الخطي　　　　في الجهاز النقطي

4- إذا كانت sph/ cyl نحرك الهدف في اتجاهين وندور العدسة حتى نحصل على أوضح صورة ثم نأخذ قراءتين (في كل اتجاه قراءة).

في الجهاز الخطي



في الجهاز النقطي



قراءة (2) قراءة (1)

ثم نثبت القراءة الأضعف sph والفرق بين القراءتين cyl لأن جهاز مقياس البؤرة لا يعطي قراءة cyl مباشرة وإنما يعطي قراءة sph وقراءة المجموع (cyl+sph). ويتم تحديد الـ axis حسب اتجاه المجموع إذا كانت العدسة مقصوصة.

ملاحظة:

في الاجهزة الحديثة تظهر قراءة sph وقراءة الـ cyl و الـ axis مباشرة على شاشة الجهاز.

الفصل العاشر

أجهزة فحص الحول الكامن الخفي والحقيقي

أجهزة فحص الحول الكامن الخفي والحقيقي

1- اجهزة فحص الحول الحقيقي:

ا – covertest " alternate convertest "

ب – prismbar + covertest

ج – corneal Reflex

د – major Amblyoscope

هـ – Hess chart

و – Titmus – stereograms

ي – worth 4 Dots light

2- اجهزة فحص الحول الخفي:

ا – cover un cover Test

ب – Maddox Rod

ج – Maddox wing

اولاً – اجهزة فحص الحول الحقيقي

ا– *Alternate cover test*

يتم تغطية العينان بالتبادل لكشف نوع الحول الحقيقي واتجاهه حيث يتم تغطية العين اليسرى ثم نضع الغطاء فوق الأنف ليتقاطع مع العينان ثم نحركه امام العين اليمنى ثم نعود به ليتقاطع مع العينان امام الأنف ثم نضعه أخيراً أمام العين اليسرى ثم نحدد اتجاه ونوع الحَول.

ب - ***Prismbar + cover test***

* ***Prismbar***



عبارة عن مسطرة مواشير إحداهما عمودية والأخرى أفقية تستخدم لتحديد درجة الحول الحقيقي. بالاستعانة بفحص التغطية.

المسطرة العمودية مدرجة لغاية Δ25 أما المسطرة الأفقية متدرجة لغاية Δ40 . لأن مجال تحريك العين في المحور الأفقي أوسع منه بالعمودي.

- تستخدم المسطرة العمودية لتحديد درجة الحول العمودي.
- تستخدم المسطرة الأفقية لتحديد درجة الحول الأفقي.

كلا المسطرتين تمسك بصورة عامودية، والتحريك يتم بصورة عامودية من الدرجة الأقل للدرجة الأعلى. لكن الفرق بينهما في طريقة تثبيت الموشور في العامودية تكون القاعدة للأعلى (عامودياً). أما في المسطرة الأفقية تكون القاعدة على الجانب مثبتة (افقياً).

طريقة الاستخدام:

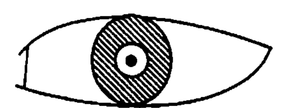
يتم تغطية العين السليمة، فيظهر الحول في العين الحولاء فنحرك المسطرة الموشورية حسب اتجاه الحول (أفقي أو عمودي) ونحدد درجته بحيث تستعيد العين التثبيت المركزي.

ج - *Conrneal Reflex* منعكس القرنية:

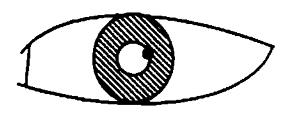
ويتم تحديد درجة الحول هنا حسب موقع المنعكس. وتكون النتيجة بالدرجات ويتم حساب قوة الموشور من خلال القانون التالي: $P = 100 \times \tan\theta^{\circ}$

ونحدد أولاً زاوية الحول ثم نأخذ القياس بالبريزم. وهي تتمثل بالحالات التالية:

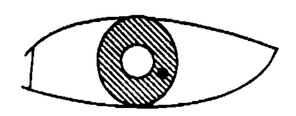
1- إذا كان منعكس القرنية بمنتصف البؤبؤ تماماً، فهذا يعني أن زاوية الانحراف صفر (زاوية الحول = صفر) $P = zero$.



2- إذا كان المنعكس على حافة البؤبؤ تكون زاوية الحول 15°
$P = 100 \times \tan 15^{\circ} \leftarrow$

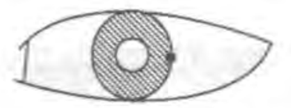


3- إذا كان المنعكس بين حافة البؤبؤ وحافة القرنية (اللم) فإن زاوية الحول $30^{\circ} \leftarrow P = 100 \times \tan 30^{\circ}$.



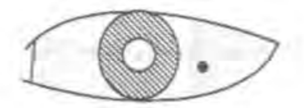
4- إذا كـــان المـــنعكس علـــى حافـــة اللـــم فـــإن زاويـــة الحـــول 45˚

$P = 100 \times \tan 45^\circ \leftarrow$



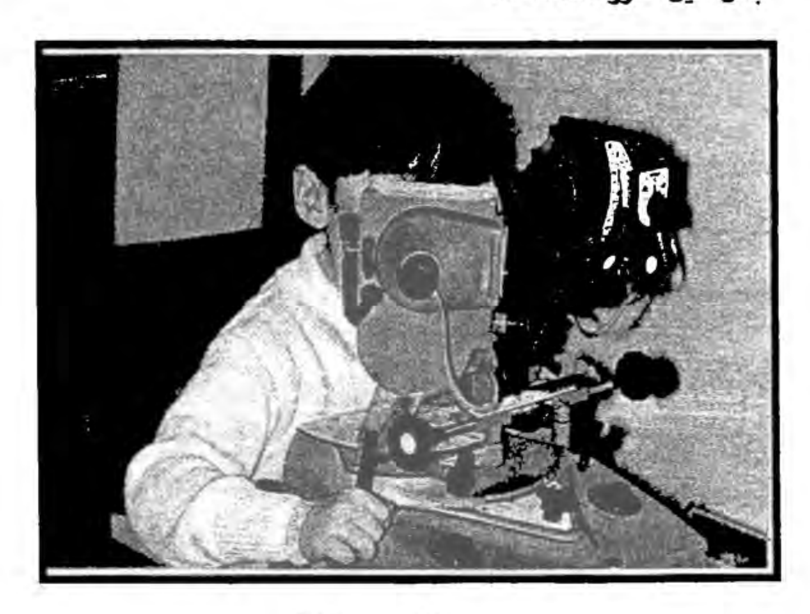
5- إذا كـــان المـــنعكس علـــى الـــصلبة فـــإن زاويـــة الحـــول 60˚ ←

$P = 100 \times \tan 60^\circ$



د – *Major amblyoscope*

- يستخدم هذا الجهاز في قياس زاوية الحول وعلاج الحول.
- مبدأ عمله: يقوم على فصل إبصار العينين الموحد بحيث أن الشخص يرى بكل عين صورة مختلفة.



جهاز تصويب النظر

تركيب الجهاز:

يتكون الجهاز من أنبوبين يتحركان بزاوية مختلفة في نهاية كل أنبوب صورة مختلفة إحداهما صورة أسد والثانية صورة قفص.

الاستخدام:

يحرك الشخص الأنبوبين بزاوية محددة حتى يتمكن من الحصول على صورة موحدة من العينين.

النتائج:

1- إذا شاهد الشخص صورة الأسد كاملة داخل القفص فهذا يدل على انه يمتلك B.S.V.
2- إذا شاهد الشخص جزء من صورة القفص وصورة الأسد كاملة أو العكس فهذا يعني أن الشخص لديه نقاط غيرمترافقة على الشبكيتين.
3- إذا شاهد الشخص صورة قفص فقط أو أسد فقط فهذا يعني أن لديه تجاهل بالعين الأخرى.
4- إذا شاهد الشخص صورتين أسد وقفص ومنفصلتين دلّ على وجود ازدواجية لدى الشخص.

هـ - *Hess chart* شاشة هس

تستخدم لفحص الحول الشللي. ويتم فصل كل عين على حدة بحيث العين اليمنى تنظر إلى شاشة هس والعين اليسرى تنظر إلى مرآة.

يقوم الفاحص بالتأشير على مربع من مربعات شاشة هس وبالمقابل يقوم المريض بالتأشير على المرآة حسب موقع الخيال.



شاشة هس

و – فحص *Stereograms – titmus*



stereo grams titmus

- يستخدم لتحديد درجة الرؤية المجسمة.
- الفحص عبارة عن دوائر موجودة في كرت ويلبس الشخص نظارة خاصة.
- عادة يتم هذا الفحص للأطفال الذي يمتلكون B.S.V.

ي – فحص العلامات الأربع *worth 4 Dots light*

عبارة عن فحص يستخدم للكشف عن حالات الازدواجية الناتجة عن العمل أو عن تفاوت الإبصار بين العينين وتقوم على مبدأ فصل B.V.S.

وهو عبارة عن لوحة فيها ضوئين اخضر وضوء أحمر وضوء أبيض يتم وضع اللوحة على بعد 6 متر ويلبس المريض نظارة بها فلتر أحمر أمام عينه اليمنى وفلتر أخضر أمام عينه اليسرى.

النتائج:

- إذا رأى الشخص ضوئين أخضر وضوء أحمر وضوء مائل للأبيض دل على وجود B.S.V (إبصار عينين موحد).
- إذا رأى الشخص 3 إضاءات خضراء ← لديه تجاهل بالعين اليمنى.
- إذا رأى الشخص ضوئين أحمر ← لديه تجاهل بالعين اليسرى.
- إذا رأى الشخص خمس إضاءات ← لديه ازدواجية.

ثانياً – أجهزة فحص الحول الخفي

أ – Cover un cover test

يتم في هذا الفحص إجهاد العين وفصل B.S.V مما يؤدي لظهور الحول الخفي وبالتالي تحديد اتجاهه.

يتم تحريك الغطاء من العين اليمنى لليسار ومن اليسار إلى اليمنى وهكذا ثم نقوم بتحديد اتجاه الحول حسب حركة العين أسفل الغطاء.

مثال: إذا كانت حركتها للداخل كان لديه esophoria.

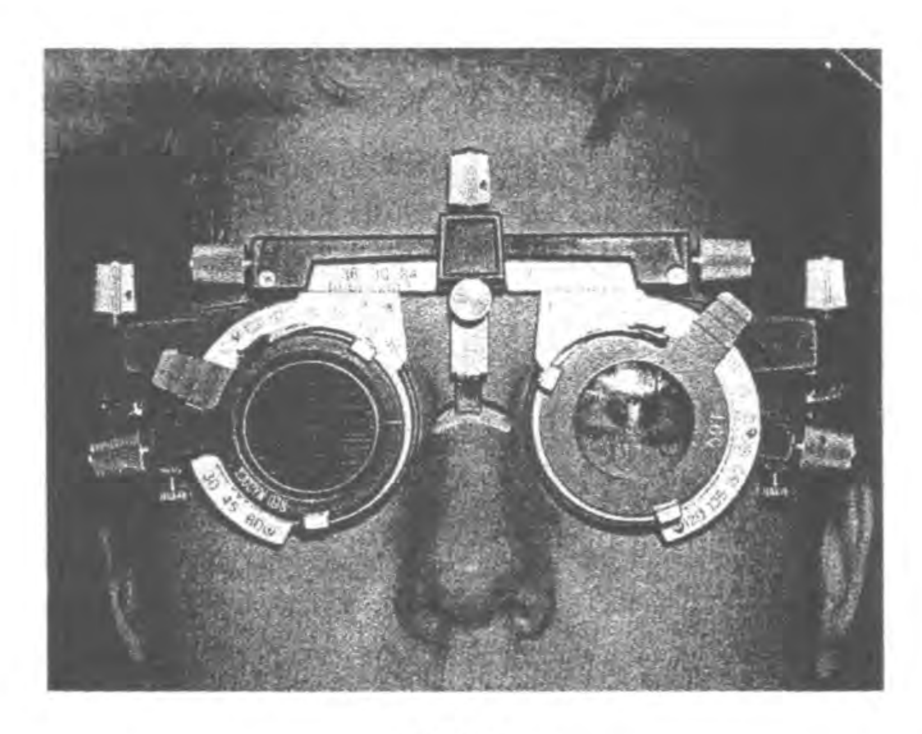


فحص التغطية المتبادل في أحد المراحل

ب – *Maddox Rod* عصا مادوكس

يستخدم للكشف عن الحول الخفي للبعيد. يقوم مبدأ عملها على فصل إبصار العينين الموحد.

وأيضاً أن كل عين ترى صورة فالعين المكشوفة ترى النقطة الضوئية كما هي أما العين المغطاة بعصا مادوكس ترى صورة النقطة على شكل خط معاكس لاتجاه المحور الذي وضعت عليه العدسة.



عصا مادوكس

فتاة تلبس على رأسها إطار تجريبي وإحدى العينين عليها عصا مادوكس والعين الأخرى مكشوفة (مع وجود التصحيح للخطأ الانكساري لديها)

تركيب العدسة:

عبارة عن مجموعة من الأسطوانات المتصالبة ذات لون أحمر تعمل على تحويل النقطة المضيئة إلى خط أحمر وتعمل أيضاً على قلب محور الصورة (°90) مع محور القضبان الأسطوانية (لأن الأسطوانة تعمل عكس المحور).

- **اي عندما تكون القضبان أفقية نرى الخط الأحمر عمودياً.**
- **وعندما تكون القضبان عمودية نرى الخط الأحمر أفقياً.**

طريقة الاستخدام:

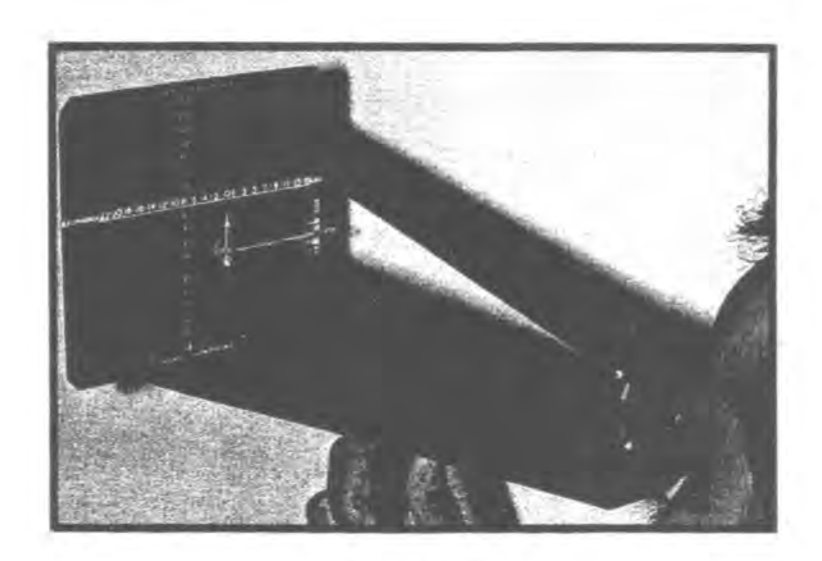
1- يجلس المريض في غرفة معتمة على بعد 6 متر من مصدر ضوئي نقطي.
2- يلبس المريض الإطار التجريبي ونبقي إحدى العينين مكشوفة والعين الأخرى نضع أمامها عصا مادوكس.
3- يمكن استخدام مسطرة المواشير لتحديد درجة الحول بحيث يصبح يرى النقطة الضوئية بمنتصف الخط.

النتائج:

- إذا رأى المريض النقطة الضوئية في منتصف الخط الأحمر كان سليماً orthophoria.
- إذا رأى المريض النقطة الضوئية فوق الخط الأحمر أو أسفله كان لديه حول خفي عمودي من نوع hyper phoria او hypo phoria.
- إذا رأى المريض النقطة الضوئية على يمين او يسار الخط الأحمر كان لديه حول خفي افقي من نوع esophoria او exophoria.

ج – *Moddoxwing* جناح مادوكس

- يستخدم للكشف عن الحول الكامن للقريب.
- مبدأ عمله: يقوم على أساس فصل إبصار العينين الموحدة B.S.V عند النظر لشيء على مسافة (33 سم) حيث أن العين اليمنى سترى سهماً عمودياً ابيض وسهماً افقياً احمر اما العين اليسرى فترى خط افقي وعمودي مدرج بالأرقام وهذه الأرقام تدل على درجة الحول بالموشور.



جناح مادوكس

قياس الحول:

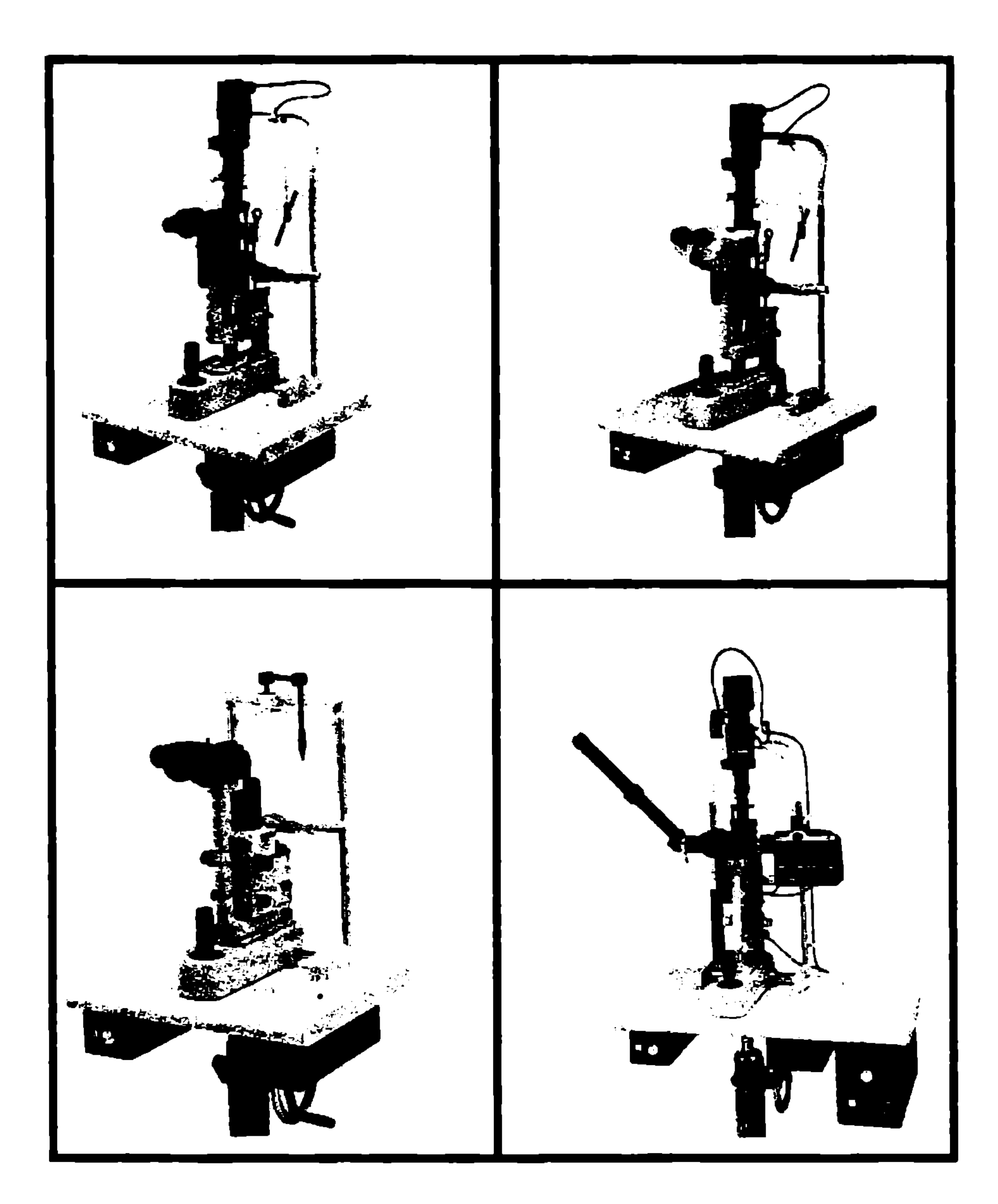
- يتم تحديد درجة الحول الخفي العمودي بسؤال المريض عن الرقم الذي يشير له السهم الأحمر. أما الحول الخفي الأفقي فبسؤاله عن الرقم الذي يشير له السهم الأبيض.
- في الحول العمودي فإن الحالة الطبيعية أن يؤشر السهم على الصفر. أما في الحول الخفي الأفقي فالحالة الطبيعية أن يؤشر السهم على (4 – 2).

الفصل الحادي عشر

الميكروسكوب الشريحي

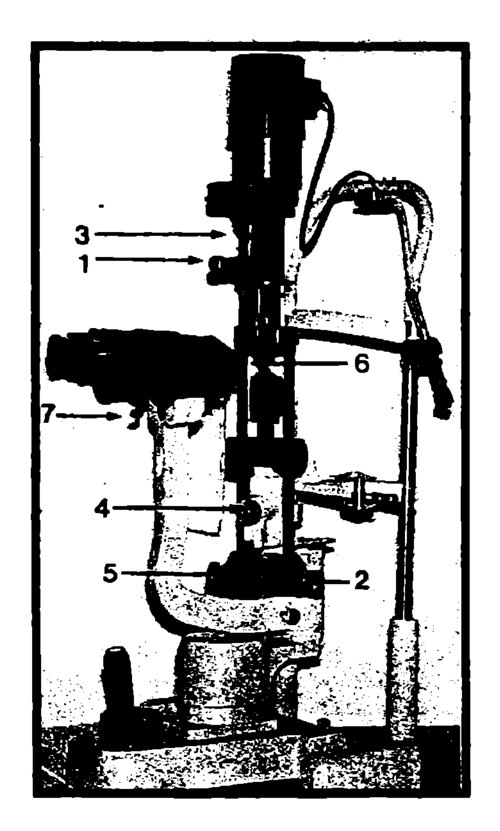
Slit Lamp

الميكروسكوب الشريحي – المصباح الشقي – المكبر الفلمي
Biomicroscope – Slit Lamp



أنواع مختلفة للمصباح الشقي

وهو جهاز يستخدم لفحص الأجزاء الأمامية والخارجية والأجزاء الشفافة بالعين حتى الثلث الأول من السائل الزجاجي.



Slit Lamp

صورة توضيحية لتركيب الجهاز

(1) مصدر الإضاءة (للتحكم بالإضاءة).

(2) للتحكم بحجم الحزمة.

(3) الفلاتر.

(4) لتغيير موضع الإضاءة أو اتجاه إسقاطها.

(5) للتحريك أفقياً ومائلاً حسب العمق وتغيراته للجزء المراد فحصه.

(6) المرآة الرئيسية.

(7) يوجد هنا تكبيرين هما (10 X – 16X).

تركيب الجهاز:

يتكون الجهاز من قسمين:

1- **الجزء الأول وهو خاص بالتكبير.**
2- **الجزء الثاني وهو خاص بالإضاءة.**

وعلى هذا الأساس يقوم الجهاز في عمله على مبدئين (التكبير والإضاءة).

أجزاء الجهاز:

يكون الجهاز مثبت على طاولة متوسطة الحجم، يمكن تغيير ارتفاعها حسب المريض والطبيب (يدوياً أو آلياً).

1- **الطاولة ← ومحتوياتها:**

أ- **يوجد فيها محول خاص يتحكم بمصدر الإضاءة والفولتية لها.**
ب- **يلحق بها درج صغير توضع فيه العدسات الإضافية والمساعدات وقطرات واصبغة العين (روزينجال، الفلورسين) وجهاز ضغط العين.**
ج- **فيه عامود خاص لعيار الإضاءة والتكبير.**

2- **قسم الإضاءة.**
3- **قسم التكبير.**
4- **مكان إراحة الراس** Head Rest.

وهو مكان مخصص يضع المريض رأسه عليه بوضعية مناسبة ويتم تحريك الموضع للأسفل وللأعلى حسب حجم رأس المريض بحيث يكون مستوى الشق الجفني مقابل العلامة بالجهاز لمكان إراحة الذقن. .

5- ملحقات خاصة بالجهاز وسنذكرها لاحقاً.

استخدام الجهاز:

1- يوجد في هذا الجهاز نوعين من الإضاءة:

1- Difiuse الإضاءة المنتشرة -1
2- Slit الإضاءة الشقية. -2

- تستخدم الإضاءة المنتشرة لفحص الأجزاء الأمامية والخارجية.
- الإضاءة الشقية تستخدم لرؤية الأجزاء بعمق وخاصة الأجزاء الشفافة وهي cornea, Aqeoues Humer, $\frac{1}{3}$ veterious, lens كما انه يمكن التحكم بعرض الشق وطوله حسب الغرض من الفحص.

2- يوجد ايضاً تكبيرين احدهما X10 والآخر X16.

3- يحتوي الجهاز على ميزة الرؤية الثلاثية الأبعاد لأن الفاحص ينظر من خلال منظار بعينيه الاثنتين أي يوجد رؤية مجسمة Stereoscopic. كما يحتوي المنظار على عدسات تصحيحية في حال كان الفاحص لديه طول نظر أو قصر نظر، وفي حال إذا كان الفاحص سليماً نؤشر على العدسة Plano.

ملاحظة: يمكن ارتداء النظارة في حال كان هناك ضرورة لذلك.

4- أيضاً يتم التحكم بشدة الإضاءة وألوانها حسب الغرض من استخدامها. ومن خلال فلاتر خاصة، حيث يوجد ثلاث فلاتر هي:

أ- الفلتر الأحمر يستخدم لمعظم الفحوصات.

ب- الفلتر الأزرق يستخدم مع صبغة الفلورسين حيث ستظهر بلون أخضر فلورنستيني وتستخدم لفحص العدسات اللاصقة الصلبة من حيث التثبيت ولفحص الدمع وسلامة القرنية، وتحديد موقع جسم غريب وفي تصوير الشبكية.

ج- الفلتر الأخضر: يستخدم لرؤية كل ما لونه أحمر من أنزفة وتورمات وحالات اعتلال الشبكية الضحل وحالات تودم العصب البصري والبقعة الصفراء.

5- يتم تحريك الجهاز في ثلاث اتجاهات:

أ- للأمام وللخلف لعمل تركيزوتوضيح للصورة Focusing المراد رؤيتها.

ب- للأعلى وللأسفل حسب الجزء المراد رؤيته.

ج- لليمين واليسار حسب العين المراد فحصها والجزء المراد فحصه.

- ولرؤية الأجزاء الأمامية نستخدم طريقة الإضاءة المباشرة.
- أما الأجزاء الشفافة فتكون بطرق مختلفة.

طرق الإضاءة المستخدمة في جهاز المصباح الشقي:

1) الإضاءة المباشرة:

(أ) – عند فحص الأجزاء الأمامية والخارجية فإن مميزات الإضاءة كالآتي:

1- التكبير X10.
2- عرض الشق 4 – 8 ملم.
3- الزاوية بين المجهر والإضاءة 45°.

في هذه الطريقة يمكن مشاهدة الأجزاء التالية:

أ- الجفون وتغيراته مثل انسدال الجفون، طبقة جلد الجفون.

ب- Lashes الرموش ومشاكلها مثل حالة الشتر الداخلي والشتر الخارجي والأهداب الحاكة، اتجاه نموها.

ج- Conjunctiva – الملتحمة بأجزائها:

1. الملتحمة الحافية – التي تكون عند حافة الجفن، وهي الأشد اتصالاً.
2. الملتحمة الجفنية ويتم مشاهدتها بقلب الجفون (العلوي أو السفلي).
3. الملتحمة الصلبوية والتي تغطي الصلبة وهي الأقل اتصالاً.
4. المتلحمة الجيبية وتشكل أربع جيوب.

(الجيب الأنسي وهو مغلق ويتمثل بالصفيحة الهلالية والهضبة الغربالية والجيب الوحشي وهو أكثر الجيوب اتساعاً والجيب العلوي والجيب السفلي).

5. الملتحمة الحوفية أو اللمية وتتمثل بمكان اتصال الملتحمة النهائي بالقرنية. وفي هذه الحالة يمكن مشاهدة أمراض مختلفة يمكن أن تصيب الملتحمة مثل التراخوما وأطوارها والرمد الربيعي والأنزفة وغيرها.

د- يمكن مشاهدة الدموع وهي تخرج من فتحات غدد ميبوميان ومشاهدة النقطة الدمعية ومدى ليونتها وكيف تصرف الدموع. حيث يمكن مشاهدة وظيفة الدموع في غسل القرنية من الأتربة والغبار والجراثيم.

هـ - يمكن مشاهدة تركيب حافة الجفن حيث نشاهد الخط الرمادي والخط الأبيض والحافة الحادة والحافة الانسيابية وفتحات غدد ميبوميان.

- أي انه يمكن رؤية نظرة شمولية لأجزاء العين الأمامية. حتى القرنية يمكن أن الاحظ مدى شفافيتها بنظرة عامة.

و- البؤبؤ حيث نلاحظ إذا كان Reguleur, Reactive,Round (R.R.R).

(ب) – عند فحص الأجزاء الشفافة في العين:

نفحص الأجزاء الشفافة لغاية الثلث الأول من السائل الزجاجي.

1- نجعل عرض الحزمة 1 ملم ← الزاوية °45 التكبير 16 مرة. حينها سيصل شعاع رفيع ومركز سيظهر لنا أي اعوجاج غير طبيعي في القرنية.

2- إذا جعلنا عرض الحزمة 0.5 ملم مع ثبات الزاوية والتكبير نحصل على شكل منحني ومضيئ للقرنية وعندها سنتمكن من رؤية طبقات

القرنيـة. (حيـث تظهـر طبقـة " Epithelium " وعليهـا طبقـة لامعـة جداً هي الفلم الـدمعي وكـذلك الـ " Stroma " تظهـر بلـون رمـادي وكـذلك طبقـة الـ " Endothelium ". وبهـذه الطريقـة نـرى صـورة واضـحة وعميقـة للقرنيـة وفيهـا يمكـن تحديـد أمـاكن أي خلـل في سماكـة القرنيـة مثـل حـالات (Keratoconus) أو وجـود أجـسام غريبة.

3- يمكن أيضاً رؤية العدسة وطبقاتها.
4- يمكـن تحديـد عمـق الحجـرة الأماميـة وملاحظـة إذا كـان هنـاك أي خلايا أو أنزفة فيها.

2) الإضاءة غير المباشرة:

حيث يتم تسليط الضوء بجانب المنطقة المراد رؤيتها من خلال جعل:

1- الزاوية بين الإضاءة والمجهر 60.
2- عرض الشق 2 ملم.
3- تكبير عالي X16.

استخدامات هذه الطريقة:

لرؤية النقاط الغير الشفافة التي يمكن ان تصيب القرنية.

3) طريقة الإضاءة الخلفية *Retro Illumination*:

حيث يتم تسليط الضوء خلف الجزء المراد رؤيته. ويكون هنا:

1- عرض الشق (3 – 4 mm).

2- المجهر على القرنية.

3- الإضاءة تسلّط على القزحية.

إن هذه الطريقة في حال سلامة القرنية لن تعطي كثيراً من المعلومات. لكن يظهر هنا أي شيء غير طبيعي على خلفية سوداء بلون مضيء وبالتالي يمكن مشاهدة أي نقاط غير شفافة والوذمات والشعيرات والأوعية الدموية.

4) طريقة الانعكاس *Specular Reflection*:

وتكون هنا الزاوية بين المجهر والإضاءة (20° – 30°) والتكبير (X16) وهذه الطريقة مفيدة إذا أردنا رؤية الفلم الدمعي بصورة تفصيلية وطبقة Endothelium تظهر وكأنها رقاقة ذهبية.

5) طريقة التشتت الصلبوي (الانتشار فوق الصلبوي) *Sclerotic scatter*:

حيث يتم تسليط الضوء هنا على الصلبة في منطقة (Limbus) والمجهر على القرنية بزاوية (50°) حتى نحدث انعكاس كلي داخلي للشعاع الساقط داخل أنسجة القرنية (سماكتها) حيث تظهر القرنية وكأنها محاطة بهالة من الضوء وهي نفسها مضاءة بضوء مشتت.

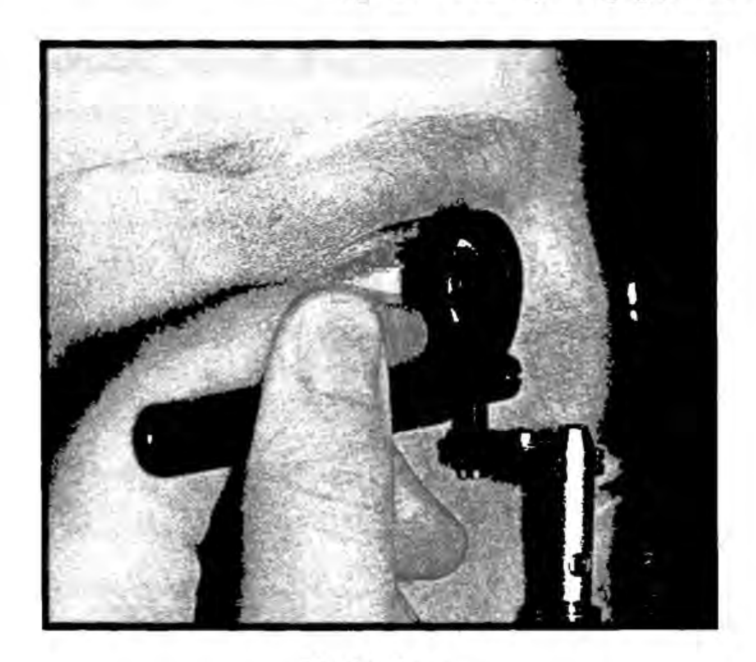
وتستخدم هذه الطريقة للكشف عن الأنسجة المريضة في القرنية حسب طبيعة تشتتها للضوء مثل حالات جروح القرنية والجروح الناتجة عن ارتداء العدسات اللاصقة الصلبة.

ملاحظة: يمكن مشاهدة القزحية بالطريقة المباشرة بشكل عام، لونها، الأخاديد، شكلها المنتظم انه دائري وغيرها.

مساعدات جهاز الـ *Slit Lamp* واستخداماتها:

1- *Hruby Lens* – عدسة روبي

عبارة عن عدسة مقعرة هلالية قوتها (D 58.6-). تعطينا صورة واضحة ودقيقة للشبكية خاصة اللطخة الصفراء حيث يتم مشاهدة حالات الانفصال والوذمات باللطخة الصفراء.



Hruby Lens

2- *Volk Lens* – عدسات فولك

وهي متوفرة بثلاث قوى (D +80.00, +70.00D, +90.00D) (عدسة محدبة الوجهين).

تستخدم لفحص باطن العين (إما مع موسع ونرى كما نرى خلال جهاز منظار قاع العين الغير مباشر أو بدون موسع ونرى كما بجهاز منظار العين المباشر).



Volk Lens (+90)

3- *Goldman 3 - mirror*

وهي عبارة عن عدسة لاصقة تشخيصية يوجد فيها ثلاث مرايا بأحجام مختلفة وزوايا مختلفة (59°،67°and 73°).

- المرآة الكبيرة تستخدم لرؤية قاع العين وكذلك المرآة الثانية.
- المرآة الصغيرة (شبه دائرية) تستخدم لفحص زاوية الحجرة الأمامية.



Gold man 3 - mirror

4- *" Applanation Tono " Goldman Tono meter*

يستخدم لقياس ضغط العين بطريقة التسطيح.

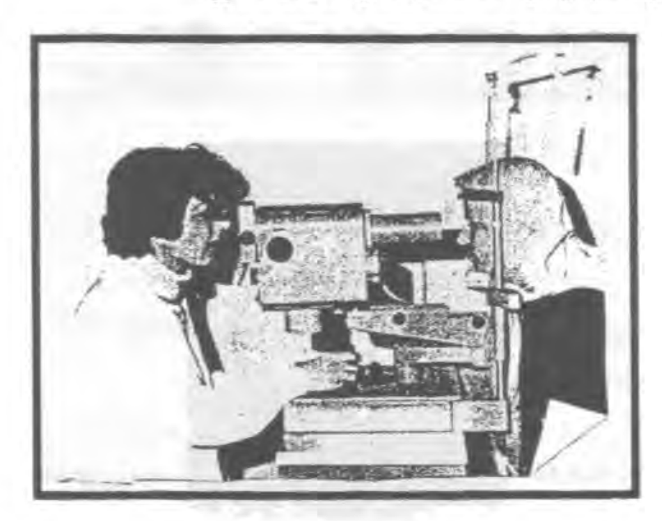
5- *Gonioscopy Lens*

عدسة لاصقة تشخيصية تستخدم لرؤية وفحص زاوية الحجرة الأمامية.




Goniscopy

6- يمكن تركيب كاميرا خاصة للقيام بتصوير الشبكية بالألوان وعلى مراحل Fundus photography (عن طريق حقن الفلورسين بالوريد فتظهر الصبغة بالأوعية الدموية الشبكية الدقيقة) وعليه فإنه يتم تشخيص أمراض الشبكية ومضاعفاتها من خلال الصور.



جهاز تصوير قاع العين

7- يمكن تركيب جهاز ليزر Laser الذي يستخدم لعلاج بعض الأمراض مثل الكي الجزئي أو الكلي للشبكية في حالات الانفصال والأنزفة والارتشاحات الغير مسيطر عليها بتعاطي الأدوية كما في مرضى السكري.

8- يمكن تركيب ميكروسكوب تعليمي (في المستشفيات التعليمية) بحيث يستطيع شخص آخر رؤية ما يرى الطبيب الفاحص.

9- أيضاً بشكل رئيسي تستخدم لرؤية الأجزاء الأمامية والشفافة بالميكروسكوب ثلاثي الأبعاد.